



REC'D 09 DEC 2004  
WIPO PCT

# Kongeriget Danmark

Patent application No.: PA 2004 01317

Date of filing: 31 August 2004

Applicant:  
(Name and address)  
International Power Switch ApS  
Duevej 94A  
DK-2000 Frederiksberg  
Denmark

Title: Power switch

IPC: -

This is to certify that the attached documents are exact copies of the  
above mentioned patent application as originally filed.

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Patent- og Varemærkestyrelsen  
Økonomi- og Erhvervsministeriet

19 November 2004

*Susanne Morsing*  
Susanne Morsing

**BEST AVAILABLE COPY**



31 AUG. 2004

**FIELD OF THE INVENTION****Modtaget**

The present invention relates to apparatuses and methods for management of electronic devices such as computers, servers, printers, etc. More specifically the present invention relates to power switches.

**BACKGROUND OF THE INVENTION**

Recently the number of servers, printers and other electronic devices has increased rapidly.

10 The trend of an increasing amount of electronic devices makes it very difficult for network administrators to control the entire network and its devices. For this reason certain support tools have been developed, such as power switches.

Power switches that are able to manage power to a number of devices do exist. However,

15 existing power switches have many drawbacks. Usually these power switches have a simple on and off function, some may also perform a controlled on/off sequence. However, they are not able to control the power on/off sequence in an intelligent way. There are also power switches that have wattmeters and sensor ports for measuring e.g. the overall power consumption.

20

However, existing power switches have the following drawbacks. Existing power switches are not in direct contact with a control unit, hence they are not able to send updates etc. Furthermore, the power switches are not able to communicate with other devices except for the control unit. Hence, in order to send an instruction a user has to use the control unit. Furthermore, existing power switches lack the ability to react independently without receiving instructions from a control unit. This may result in a very long reaction time, which may be crucial to the up-time of a server for example.

There are some other drawbacks to the power switches that are being manufactured today.

30 For example it is not possible to group the power switches into different groups, and they are not compatible with different kinds of electronic devices. Another weakness among existing power switches and the control units is the user interface. For example the user interfaces have security flaws which make it possible for hackers to access the power switch and cause unexpected power failure in a network.

35

**BRIEF DESCRIPTION OF THE INVENTION**

Thus it is an object of the present invention to provide a network of power switches facilitating individual control of each power outlet in the network.

It is another object of the present invention to provide enhanced power switches for management of electronic devices.

It is another object of the present invention to provide a user interface for facilitating the management of electronic devices.

It is a further object of the present invention to provide a method of grouping electronic devices.

It is an advantage achieved by the present invention to provide power switches that are able to react to an input without interference from a control unit.

10 It is further an advantage achieved by the present invention to provide a power switch system facilitating expansion/reduction of the system without consideration to a control unit.

According to a first aspect of the invention the above object and advantages are achieved  
15 by providing a power distribution device for measuring and monitoring states in and around a computer network, the device comprises: a processor, a memory, at least one sensor port, at least one watt meter, at least one power outlet, and an Internet connection, wherein one or more sensors are connected to the sensor port.

20 According to a second aspect of the invention, the above and other objects are fulfilled by a user interface for a user terminal connected to a computer network comprising network devices, the user interface comprises a display and at least one panel/window, wherein the at least one panel comprises one or more elements.

25 According to a third aspect of the invention, the above and other objects are fulfilled by a method for collecting and storing data from unknown devices in a network environment, the network environment comprises a network, a control unit, a home database, unknown network devices and a first database comprising usage information about the unknown network devices, the method comprises the steps of: from the control unit sending a  
30 request to a proxy/transparent layer for finding network devices, the proxy/transparent layer find and connect to unknown network devices, and when a unknown network device is found, collecting and storing data relating to the unknown devices in the home database.

35 According to a fourth aspect of the invention, the above and other objects are fulfilled by a method for creating a database comprising devices in a network, the network comprising: at least one user terminal, a multiple of network devices and at least one power distribution device comprising sensors and outlets for controlling the power to the network devices, the method comprises the steps of: scanning the network for new devices, upon a  
40 request sent from the user terminal receiving at least one message from each new power distribution device, assigning a belonging to the new device, creating a record relating to each new device, and storing the record in a database.

In this way it is possible for the system to obtain a database comprising a list of the power outlets preferably given a belonging. The belonging of the power outlets makes it possible to group them into different groups. E.g. some of the outlets on one power switch may belong to a customer A and some outlets on another power switch may also belong to the 5 customer A. By giving the outlets the "belonging" to customer A it is possible to group and to display the outlets on a display. E.g. an administrator only has to choose that he/she wants to display the outlets from customer A, and the outlets will be displayed. Hence there is no need to know on which power switch they are located at. An advantage with this is that there is no need of knowing which the actual physical power switches actually 10 are, the system takes care of that. All outlets in the system preferably seem to belong to a giant power switch.

If the administrator wants to choose power off on all the devices belonging to customer A he/she only has to choose "customer A" mark the outlets he/she wants to close and choose 15 the appropriate action.

Furthermore more belongings may be associated to an outlet, e.g. If customer A has a number of printers the outlet may have the belongings "customer A" and "Printer". In this way the administrator may be able to choose only turn off the printers for customer A. 20

These are only a few examples of belongings and grouping, many other combinations and devices may be attached to the outlets of the power switches.

According to a fifth aspect of the invention, the above and other objects are fulfilled by a 25 method for controlling power distribution devices in a network, the network comprises: at least one user terminal comprising a display, a multiple of network devices, one or more power distribution devices comprising sensors and multiple outlets supplying power to the network devices, the method comprises the steps of: displaying the power distribution devices and/or outlets according to a belonging of the distribution devices and/or outlets, 30 controlling the power distribution devices and/or outlets according to an action triggered by an input.

In a sixth aspect of the invention, the above and other objects are fulfilled by a computer system comprising: one or more power distribution unit(s) comprising power outlets, a 35 control unit comprising a display for displaying information relating to the power outlets, one or more electronic devices connected to the power outlets, said computer system being programmed to: displaying on the display, information relating to one or more of the power outlets according to predetermined belongings of the power outlets,

40 These and other aspects of the invention will be apparent from and elucidated with reference to the embodiments described hereinafter.

Der findes eksisterende strømskinne som er i stand til at styre strøm. Disse har som regel en specifik tænd og sluk funktion og/eller kan udføre en kontrolleret tænde og slukke sekvens. Der findes også eksisterende strømskinne med watt meter og sensor port.

Tilgængelige strømskinne til strømstyring har dog følgende typiske kendetegn:

- 5 Strømskinne er direkte forbundet til en specifik styreenhed. Strømskinne er ikke i stand til at kommunikere med andet end styreenheden. Strømskinne er ikke i stand til at reagere selvstændigt uden en styreenhed.

**Det særlige man opnår med opfindelsen**

- 10 Ved opfindelsen tilvejebringes et netværk af strømskinne, med individuel styring af samtlige strømudtag i systemet uden en specifik styreenhed.

Ved opfindelsen tilvejebringes en systematisk måde at tilslutte og identificere nye strømskinne tilsluttet systemet samt konfigurering af strømskinne idet hver enhed i

- 15 strømskinne netværket kan identificeres.

Ved opfindelsen tilvejebringes et strømskinne system som kan skaleres uden hensyntagen til styreenheden. Idet der kan tilsluttes flere styreenheder til strømskinnenetværket og at styreenheder via netværks broer kan være tilsluttet til flere uafhængige strømskinne netværk som igen kan udvides med netværks udvidere.

- 20

Ved opfindelsen tilvejebringes et strømskinne system hvor hver enkelt strømskinne kan handle egenrådigt i det tilfælde at der ikke skulle være en styreenhed forbundet strømskinne netværket og/eller i det tilfælde at strømskinne skulle miste forbindelsen til

- 25 strømskinne netværket

**De nye tekniske midler**

Det nye ved opfindelsen er en adskillelse af strømskinne og styreenhed ved at tilføre strømskinne en computer (processor, hukommelse, unik ID m.m.) og en selvstændig strømskinne netværksfunktion.

- 30

Det nye ved opfindelsen er muligheden for at bruge et vilkårligt antal apparater som styreenheder ved at tilføje en eller flere netværks bro(r) som forbindelse mellem strømskinne netværket og styreenhed.

35

Det nye ved opfindelsen er muligheden for at skalere ved at tilføje en netværksudvider mellem klynger af strømskinne.

Det nye ved opfindelsen er en tydelig identifikation af hver enkelt strømskinne ved at tilføre strømskinnen en unik ID kode som indlejres i strømskinnens elektronik og som kan meddeles ud på netværket.

5 Det nye ved opfindelsen er muligheden for at en strømskinne kan handle egenrådigt i tilfælde af at der ikke kan skabes forbindelse til en styreenhed og/eller at strømskinnen skulle miste forbindelsen til strømskinne netværket. Dette gøres ved at tilføre strømskinnen muligheden for at hente instruktioner fra en styreenhed og gemme disse i strømskinnen hukommelse til senere brug.

10

#### Den tekniske virkning

Hver strømskinne (figur 1+2) har en processor/hukommelse/Unik ID kode og netværkskredsløb som gør dem i stand til at blive forbundet i et netværk. Idet strømskinnerne er i stand til at kommunikere uden en styreenhed afvikles behovet for en

15 specifik styreenhed. Derved kan man således med en netværks bro, konvertere digitale/analoge/lys/trådløse signaler fra styreenheden til/fra netværket, og bruge et hvilken som helst apparat som styreenhed.

Ved at adskille strømskinne netværk og styreenhed er man ikke længere begrænset af et

20 forudbestemt antal enheder der kan tilsluttes en specifik type styreenhed. Med netværks broen og netværks udvideren kan der opbygges mange strømskinne netværk med flere styreenheder og hvor det er muligt at forbinde en styreenhed til flere netværk. Herved kan man sikre at det er muligt at skalere strømskinne netværket.

25 Idet hver strømskinne har en unik kode indlejret i strømskinnens elektroniske system, kan hver enkelt strømskinne entydigt identificeres når denne tilsluttes til strømskinne netværket. Dette gør det muligt at overvåge strømskinner som bliver tilsluttet og fjernet fra netværket samt gør dem nemme at konfigurerer idet netværket automatisk vil være i stand til at identificere nye strømskinner.

30

Idet hver strømskinne indeholder en processor / hukommelse er det muligt at overføre instruktioner til strømskinnen således at strømskinnen er i stand til at handle egenrådigt i det tilfælde at der ikke skulle være en styreenhed forbundet strømskinne netværket og/eller i det tilfælde at strømskinnen skulle miste forbindelsen til strømskinne netværket.

35 Herunder også at handle på input fra indlejrede instruktioner, strømskinne netværk og diverse sensorer.

#### BRIEF DESCRIPTION OF FIGURES

Fig. 1 illustrates a schematic view of a power switch.

Fig. 2 illustrates a schematic view of the internal structure of the power switch.

Fig. 3 illustrates the network bridge in a network.

Fig. 4 illustrates the extension unit of a network.

Fig. 5 illustrates the control unit.

Fig. 6 illustrates schematically the structure of a control unit.

5 Fig. 7 illustrates a power switch network with a single switch.

Fig. 8 illustrates a power switch network with a single switch and a control unit.

Fig. 9 illustrates a power switch network with multiple power switches and one control unit.

Fig. 10 illustrates a power switch network comprising multiple power switches, one control unit, and one network extension unit for adding more power switches to the  
10 network.

Fig. 11 illustrates a network wherein the devices use double power sources.

Fig. 12 illustrates a power switch network comprising multiple power switches and one control unit wherein the connection between the control unit and the network is wireless.

15 Fig. 13 shows an embodiment of a front plate.

Fig. 14 shows an embodiment of a back plate.

Fig. 15 shows a second embodiment of a back plate.

Fig. 16 illustrates an internal block diagram.

Fig. 17 illustrates an internal control unit.

20 Fig. 18 illustrates an internal circuit (onboard micro-controller).

Fig. 19 illustrates an embodiment of a front plate.

Fig. 20 illustrates a top of a rack case.

Fig. 21 illustrates a bottom part of a rack case.

Fig. 22 illustrates a front plate of a rack case.

25 Fig. 23 shows two embodiments of a front plate.

Fig. 24 shows two embodiments of a back plate.

Fig. 25 illustrates a first embodiment of an internal block diagram.

Fig. 26 illustrates a login web interface.

Fig. 27 illustrates a main page of a web interface.

30 Fig. 28 illustrates a sensor page of a web interface.

Fig. 29 illustrates an action log page of a web interface.

Fig. 30 illustrates an update page of a web interface.

Fig. 31 illustrates a program start window when wallet file is not present.

Fig. 32 illustrates a program start window when wallet file is present.

35 Fig. 33 illustrates a listing of found power switches.

Fig. 34 illustrates a set-up window.

Fig. 35 illustrates algorithm for finding switches to be set-up.

Fig. 36 illustrates an embodiment of the main window for controlling the system.

Fig. 37 illustrates a window for management of actions relating to outlets.

40 Fig. 38 illustrates a MAC address used in the present invention, comprising 8 bit family code + 48 bit serial Number +8 bit CRC test.

Fig. 39 illustrates a form for setting up warnings and/or actions relating to sensors.

Fig. 40 Illustrates a form for test.

Fig. 41 shows a front view of a power switch.

Fig. 42 shows a back view of a power switch.  
 Fig. 43 illustrates a flow chart for configuration of the system.  
 Fig. 44 illustrates a standalone power switch.  
 Fig. 45 illustrates a controlled power switch.  
 5 Fig. 46 illustrates a power switch connected to a network.  
 Fig. 47 shows an embodiment of a front web page for the configuration software.  
 Fig. 48 illustrates a typical arrangement of server centres wherein the power switches may  
     be used.  
 Fig. 49 illustrates a form showing a list generated based on the arrangement in figure 48.  
 10 Fig. 50 illustrates what happens when the server centre element is dragged and dropped in  
     the drag and drop window.  
 Fig. 51 illustrates second level in the tree structure of the system.  
 Fig. 52 illustrates a third level in the tree structure of the system.  
 Fig. 53 illustrates the function of the configuration software in relation to own products and  
 15      alien products.  
 Fig. 54 illustrates a scheme for communication between software and products.

Figures are preferably schematically drafted in order to facilitate the understanding of the  
 20 invention. Therefore other designs that could be drafted in the same schematic way are  
     implicitly also disclosed in this document.

#### **DETAILED DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENTS**

##### **Produktbeskrivelse**

IPWRSwitch8 er en kombination af en strømskinne, en computer og et sensor system  
 25 monteret i en industristandard rack-kasse. Navnet 'IPWRSwitch8' er afledt af, at  
     strømskinnen er intelligent og det, at der kan styres 8 elektriske apparater tilsluttet  
     produktet.

Figur 1 viser en strømskinne som er i stand til at tænde og slukke for de forskellige  
 30 strømudtag, der er monteret på strømskinnen (4). Strømskinnen kan enten selv tænde og  
     slukke for de forskellige udtag baseret på input fra sensor porten (5) eller også tændes  
     eller slukke strømudtagende afhængig af indstillinger gemt indlejret i strømskinnens  
     hukommelse. Strømskinnen kan hvis den tilsluttes netværket (1) styres af en styreenhed,  
     som også tilsluttes netværket. Strømskinnen er desuden også i stand til at sende  
 35 informationer tilbage til styreenheden, hvis en sådan er tilsluttet. Strømskinnen fødes fra  
     et alm. strømstik (3). Antallet af strømstik kan udvides ved at der kobles en strømskinne  
     yderligere til netværks porten (2). Det skal bemærkes at hver skinne har en strømtilgang  
     (3) som skal tilsluttes før at strømskinnen kan fungere.

40 Figur 2 viser en blok opbygning af strømskinnen. Strømmen tilsluttes via strøm stikket (1)  
     og bruges til at føde strømforsyningen (2) og strømudtagene (3). Skinnen kan tilsluttes et  
     netværk (4/5) og netværket kan udvides via det andet netværksstik (4/5). Hver skinne

har et indbygget watt meter (6) og en sensorport (7) som er tilsluttet den indbyggede processor. Den indbyggede processor er desuden forbundet til strømskinne netværket, hvorved skinnen er i stand til at levere information til/fra og blive styret af netværket.

- 5 Figur 3 viser en netværks bro, som er en enhed der er i stand til at forbinde en datakommunikations port til strømskinne netværket. Broen bruges til at forbinde strømskinne netværket til en styreenhed. Styreenheden tilsluttes til broen via port (1) og broen tilsluttes til netværket via netværks porten (2).
- 10 Figur 4 viser en netværks udvidelses enhed, som er en enhed der er i stand til at udvide netværkets rækkevidde og størrelse (antal af strømskinner). Udvidelses boksens tilsluttes til en strømskinne via port (1) og yderligere strømskinner tilsluttes til det netværk via netværks porten (2).
- 15 Figur 5 viser en typisk styreenhed, til strømskinne netværket. Styreenheden forbindes til strømskinne netværket via en port (1) til en netværks bro 1. Afhængig af opbygningen af styreenheden har denne en række andre porte (2), der kan forbindes til andre eksterne systemer/apparater.
- 20 Figur 6 viser en blok opbygning af en typisk styreenhed. Styreenheden forbindes via en port (4) til en netværks bro (5). Information fra porten modtages af et operativsystem (3) og videregives til et strømskinne kommunikations lag (1). Strømskinne systemet kan så styres via applikationslaget, der kan sende og modtage informationer om strømskinnerne via kommunikationslaget. Da kommunikationslaget er forbundet med operativsystemet
- 25 kan applikationslaget (2) modtage og sende oplysninger samt handle på oplysninger på porte (6) der er forbundet til styreenhedens operativ system.

Figur 7 viser et system eksempel af en strømskinne, der arbejder alene. I denne opstilling kan skinnen enten selv tænde og slukke for de forskellige udtag baseret på input fra sensor porten, watt meteret, eller også kan der tændes eller slukkes for strømudtagende afhængig af indstillinger gemt indlejret i strømskinnets hukommelse.

- 30 Figur 8 viser et system eksempel af et strømskinne netværk som beskrevet under figur 7, men som er udvidet med en netværks bro (beskrevet under figur 3) og en styreenhed (beskrevet under figur 5). Netværks broen og styreenheden udvider funktionaliteten. Idet man gør strømskinnen i stand til at kommunikere med styreenheden. I denne opstilling kan skinnen enten selv tænde og slukke for de forskellige udtag baseret på input fra sensor porten, watt meteret eller indstillinger gemt indlejret i skinnens hukommelse. F.eks. kontrolleret tilslutning ved opstart. Kontrolleret afbrydelse ved sensor hændelse.
- 40 I denne opstilling kan skinnen levere oplysninger til styreenheden og styreenheden er desuden i stand til at udsende ordrer på netværket der kan styre strømudtagene.

Figur 9 viser et strømskinne netværk som beskrevet under figur 8, men som er blevet udvidet med flere strømskinner. Der kan tilsluttes mange strømskinner direkte til netværks

broen. Derefter kan netværket udvides ved tilslutning af en netværks udvider. Som beskrevet under figur 8 er skinnerne i stand til at handle på hændelser fra sensorer og/eller fra ordrer fra styreenheden. Den store forskel på denne konfiguration er mængden af strømskinner og muligheden for at et sensor input fra en strømskinne kan påvirke andre strømskinner, enten ved at denne kommunikation overføres via strømskinne netværket til styreenheden som reagerer ved at styre denne og andre strømskinner eller ved at andre strømskinner reagerer på meddelelser direkte fra på strømskinne netværket.

Figur 10 viser et strømskinne netværk som beskrevet under figur 9, men som er blevet udvidet med en netværksudvidelses boks (beskrevet under punkt 4).

Der er en grænse for hvor mange strømskinner der kan tilsluttes til et netværkssegment af gangen. Hvis man ønsker at tilslutte yderligere strømskinner skal netværket udvides med en udvidelses boks som muliggør tilslutning af yderligere netværkssegmenter.

Figur 11 viser et system eksempel som er konfigureret til at levere strøm (2 forskellige faser) til eks. v. apparater med dobbelt strømforsyning. Der skal mindst benyttes 2 stk. strømskinner, som er konfigureret til at tænde/slukke strømudtag samtidig. Strømudtag nr.1 hører sammen med strømudtag nr.1 på den anden strømskinne. Ligeledes med strømudtag nr.2 til 8.

Dette sikrer at der altid er strøm på Serveren selv i tilfælde at strømsvigt på den ene fase.

Figur 12 viser samme system som figur 9, hvor forbindelsen til netværket er trådløst.

Figur 23 viser kassen til IPWRSwitch8. Den er fortroligtvis 1 (en) rack-unit i højden (ca. 4,5 cm), (19") 45 cm i bredden og ca. 20 cm i dybden.

På forsiden findes en lysindikator (1), der indikerer, om enheden er tilsluttet strøm samt lysindikatorer for alle strømudtag, der viser, om de er tændt eller slukket. Produktet er udstyret med 8 sensor porte (2), hvor der kan tilsluttes op til 30 sensorer og en Ethernetforbindelse (3), således at enheden kan benytte tilgængelig og bestående computer-infrastruktur. Gennem Ethernetporten kan man koble flere IPWRSwitches sammen, hvis man ønsker at styre flere strømudtag eller ønsker flere sensorer.

På bagsiden (figur 24) finder man et strømindtag (4), hvor strømmen kommer ind. Ved siden af (5) findes de strømudtag, der styres af IPWRSwitch8.

IPWRSwitch-produktet har 2 (to) primære arbejdsfunktioner. Den første er som en strømstyreenhed og den anden som en dataindsamlingsenhed.

Som strømstyreenhed kan IPWRSwitchen tænde og slukke for de forskellige udtag, der findes monteret på bagsiden af apparatet. Strøm kan tændes og slukkes enkeltvis, i par eller som en kontrolleret opstart/nedlukning. Hvert udtag har en strømmåler, således at man kan beregne strømforbrug for de forskellige tilsluttede enheder. Den typiske brug er som en enhed, der fysisk genstarter et tilsluttet apparat ved fejl.

Som dataindsamlingsenhed er iPWRSwitchen udstyret med en sensorbus, hvortil der kan tilsluttes op til 30 sensorer. Hver sensor er udstyret med en entydig identifikations-id, som gør iPWRSwitch i stand til entydigt at identificere og kommunikere med den enkelte 5 sensor.

Kommunikationsprotokollen lægger ikke begrænsninger på hvilke typer af sensorer, der kan tilsluttes, og der kan derved udvikles sensorer til meget specifikke behov. Den typiske brug er som en prefailure enhed, der advarer om fejl, før disse får konsekvenser.

10

I det følgende gennemgås de typiske måder, man ville bruge produktet på:

- Standalone – en enkelt iPWRSwitch, der handler egenrådigt.
- Standalone styret – en enkelt iPWRSwitch, der styres af computer.
- 15 - Netværks-styret – flere iPWRSwitches i et netværk.

#### Standalone iPWRSwitch

Et eksempel på Standalone iPWRSwitch kan ses i figur 44.

20 I 'standalone' tilstand opsættes en iPWRSwitch alene uden netværkstilslutning. Sensorer tilsluttes direkte til boksen. Apparatet kan herved udstyres med et program, således at der kan træffes beslutninger baseret på sensor-input eller strømforbrug, og derved kan iPWRSwitchen reagere selvstændigt ved at tænde/slukke for strømudtagene monteret på produktet (som fx tænde for backup køle-anlægget, når der er for varmt eller starte en 25 pumpe, når der er vand på gulvet).

#### Styret iPWRSwitch

Et eksempel på Styret iPWRSwitch kan ses i figur 45.

30 I 'styret' tilstand opsættes en iPWRSwitch med tilslutning til et netværk, hvorpå der er tilknyttet en overvågningscomputer. Sensorer tilsluttes direkte til boksen. Apparatet kan herved udstyres med et program, således at der kan træffes beslutninger baseret på sensor-input eller strømforbrug, og derved kan iPWRSwitchen reagere selvstændigt ved at sende signaler til andre enheder eller tænde/slukke for strømudtagene monteret på 35 produktet.

Apparatet kan derudover også styres af styrecomputeren via netværket. Data fra sensorer/strømforbrug m.m. kan udveksles mellem iPWRSwitchen og styrecomputeren, og herved er det muligt at lave statistik, træffe beslutninger og reagere med/uden 40 menneskelig indblanding (som fx at sende alarmer til teknikere eller helt maskinelt at løse problemet og kun sende en besked herom).

### Netværkstilsluttet iPWRSwitch

Et eksempel på Netværkstilsluttet iPWRSwitch kan ses i figur 46.

I 'netværkstilsluttet' tilstand opsættes flere iPWRSwitches med tilslutning til et netværk, hvorpå der er tilknyttet en overvågningscomputer. Sensorer tilsluttes direkte til boksene. Apparaterne kan herved udstyres med et program, således at der kan træffes beslutninger baseret på sensor-input eller strømforbrug, og derved kan iPWRSwitchen reagere selvstaendigt ved at sende signaler til andre enheder eller tænde/slukke for strømudtagene monteret på produktet.

10

Apparaterne kan derudover også styres af styrecomputeren via netværket. Data fra sensorer/strømforbrug m.m. kan udveksles mellem alle iPWRSwitches og styrecomputer, og herved er det muligt at lave statistik, træffe beslutninger og reagere med/uden menneskelig indblanding.

15

I denne opsætning er det muligt for data indsamlet af en iPWRSwitch at skabe en reaktion i en anden iPWRSwitch. Herved skabes et netværk af iPWRSwitches, der er i stand til at indsamle information fra sensorer og overvågningscomputer(e) og reagere på dette input enten manuelt eller maskinelt (som fx at en sensor, som melder om brand i et rum, kan få en anden iPWRSwitch til at reagere ved at tænde eller slukke for udstyr).

20

### Fysiske mål

#### Forplade

Eftersom switchen er ganske let, har den fortrinsvis ingen rack-håndtag.

25 Det er 4 huller i forpladen til montering i 19" rack-skab, se figur 19 og 23.  
 Endvidere er der 10 huller i forpladen til LED, således at en brugere kan aflæse status på enheden (beskrevet her fra venstre til højre)  
 – 1 LED, der indikerer, at enheden er tilsluttet en strømkilde.  
 – 1 LED, der kan bruges som indikator (funktion er software afhængig).  
 30 – 8 LED'ere, der indikerer, om der strøm på det enkelte strømudtag.

Farven på LED er uden betydning, men den foretrukne farve er rød

De forskellige stik som er lokaliserede på forpladen:

- Netværksstik RJ45 hun til print montering.
- 35 – Sensor-stik RJ11 eller RJ12 hun til print montering (sensor-stik har strøm og fortrinsvis også en strømbegrænsende enhed (sikring)).

#### Bagplade

På bagpladen findes fra venstre mod højre følgende indgange og udgange (figur 14):

40 – Strømindgang apparat-stik type B (testserie) han til chassis montering (1 stk.) Type B el. D (produktion), som fortrinsvist kan bære 16A/250V EU og 20A/250V US.

- Strømudgang apparat-stik type B hun til chassis montering (8 stk.) (i prototypen er der brugt 2 (to) blokke af 4 (fire) stik).

Figur 15 viser en senere model af bagpladen med 16 udtag. På bagpladen af denne 5 model findes fra venstre mod højre:

- Strømindgang apparat-stik type B el D han til chassis montering (1 stk.) (ikke afbilledet).
- Strømudgang apparat-stik type B hun til chassis montering (16 stk.) (i prototypen er der brugt 4 (fire) blokke af 4 (fire) stik).

10

### **Funktionsbeskrivelse**

#### **Funktionsbeskrivelse forplade**

En funktionsbeskrivelse af forplade i figur 13 følger nedenfor:

15 Beskrivelse af lysdioder fra venstre mod højre:

1. Blå lysdiode - angivelse af at apparatet er tilsluttet strøm.
2. rød lysdiode - fejlindeksator
- 3-10 blå lysdioder - indikation af om relæ er trukket (strøm på udtag).

20 Beskrivelse af porte fra venstre mod højre:

1. RJ12 Sensor-port.
2. RJ45 Ethernet-port.

#### **Funktionsbeskrivelse bagplade**

25 En funktionsbeskrivelse af bagpladen i figur 14 følger nedenfor:

På bagpladen findes fra venstre mod højre:

- 1 strømindgang apparat-stik type B (testserie) han til chassis montering.
- 2-9 strømudgange apparat-stik type B hun til chassis montering (8-16 stk.).

30

### **Intern blokopbygning**

IPWRSwitchen er opbygget af en intern styreenhed som forbinder enheden til Internettet, og en microcontroller som styrer strømmålere, relæer og sensor-bus.

35 En udformning af den interne blokopbygning kan ses i figur 16, og en anden udformning kan ses i figur 25.

**Sensor-port ~ 1-Wire**

1-Wire er et varemærke, ejet af Dallas Semiconductor, som gør det muligt at montere sensorer på en bus. Teknologien bruger en enkel tråd (plus ground) for at opnå overførsel af kommunikation og elektricitet. Et vigtigt aspekt er, at hver slave, som er tilsluttet, har

5 en unik digital adresse.

[http://www.maxim-ic.com/at-a-glance.cfm?qv\\_pk=2815&ln=en](http://www.maxim-ic.com/at-a-glance.cfm?qv_pk=2815&ln=en)

[http://www.maxim-ic.com/appnotes.cfm/appnote\\_number/857/ln/en](http://www.maxim-ic.com/appnotes.cfm/appnote_number/857/ln/en)

**Intern Styreenhed**

10 Som intern styreenhed bruges fortrinsvist "Digi Connect ME embedded device server". "DCM" enheden indeholder blandt andet en microprocessor. Den interne opbygning kan ses i figur 17. Placeringen af styreenheden kan ses i figur 16 og 25.

Funktion og beskrivelse af DCM findes på: <http://www.digi.com>

15 Internt kredsløb

Som intern Onboard microcontroller bruges fortrinsvis Atmel. Enheden indeholder blandt andet strømmåler, relæer, strømudtag, strømindtag, sensor-indgang(e) og kommunikationsindgange. Den interne opbygning kan ses i figur 18. Placeringen af det interne kredsløb kan ses i figur 16 og 25.

20

Funktion og beskrivelse af de foretrukne (Atmel atMega8515L / atMEGA 90S8535) enheder findes på: <http://www.atmel.com>

### **Intern Kommunikation "digi connect me" og Micro processor f.eks. Atmel**

Når der kommunikeres internt i boxen, forespørger 'Digi Connect Me'-kredsen Atmel-kredsen serielt. Dette foregår ved, at der sendes blok-data (som beskrevet nedenfor) til Atmel-kredsen, hvorved den udfører en operation og svarer tilbage med blok-data.

5

#### **Block format.**

There are four different block sizes with the following format:

Command block, 4 bytes total.

LEN	ADD	CMD	SUM
Length	Address	Command	Checksum

Byte block, 8 bit of data, 5 bytes total.

LEN	ADD	CMD	D1	SUM
Length	Address	Command	Bit 0..7	Checksum

Word block,  $2 \times 8 = 16$  bit of data, 6 bytes total.

LEN	ADD	CMD	D1	D2	SUM
Length	Address	Command	Bit 0..7	Bit 7..15	Checksum

2 byte block,  $8 + 8 = 16$  bit of data 6 bytes total.

LEN	ADD	CMD	D1	D2	SUM
Length	Address	Command	Bit 0..7	Bit 0..7	Checksum

Longint block,  $4 \times 8 = 32$  bit of data two's complement, 8 bytes total.

LEN	ADD	CMD	D1	D2	D3	D4	SUM
Length	Address	Command	Bit 0..7	Bit 7..15	Bit 16..23	Bit 24..31	Checksum

(In two's complement bit 31 has the value  $-2^{31} = -2147483648$ )

4 byte block,  $8 + 8 + 8 + 8 = 32$  bit of data , 8 bytes total.

LEN	ADD	CMD	D1	D2	D3	D4	SUM
Length	Address	Command	Bit 0..7	Bit 0..7	Bit 0..7	Bit 0..7	Checksum

**LEN - Length.**

The length of the block - 1. First byte has number 0.

**ADD - Address.**

Controller address. Set to 0 if broadcast command.

**CMD - Command/acknowledge.**

Command or acknowledge number.

**D1..D4 - Data fields**

Block data if any.

**SUM - Checksum**

$LEN + ADD + CMD + D1 + D2 + D3 + D4$  truncated to 8 bit.

Her beskrives en transaktion:

**Transaction Example.**

New position is set to 10000 in module 10.

Master transmits:

Master	LEN	ADD	CMD	D1	D2	D3	D4	SUM
Tx bytes	7	10	26	16	39	0	0	98

Length      8 - 1 = 7

Address    10

Command: 26 (Set new position)

Data fields:  $16 + 39 \times 2^8 + 0 \times 2^{16} + 0 \times 2^{24} = 10000$

Checksum:  $7 + 10 + 26 + 16 + 39 + 0 + 0 = 98$

Slave (controller) responds:

Module (slave)	LEN	ADD	CMD	SUM
Rx bytes	3	10	27	40

Length      4 - 1 = 3

Address    10

Acknowledge: 27 (New position set)

Bit fields: N/A

Checksum:  $3 + 10 + 27 = 40$ .

'Digi connect me' er master og sender en pakke til slaven (Atmel).

Datablokken er 7 lang. Modulet, der skal reagere på denne kommando, hedder 10.

5 Kommandoen, der skal udføres, har nummer 26, og data til kommandoen sendes med som datablokken afsluttes med en checksum. Modulet 10 reagerer på datablokken, såfremt pakken har en korrekt størrelse og en korrekt checksum. Herefter udføres kommandoen, og der svares tilbage med en datablok, som er 3 lang. I denne pakke er der angivelse af, hvilket modul, der svarer, og en acknowledge af den tilsendte kommando og en checksum.

10

### Tilstande og funktioner

#### Tilstand 0 – "Out of the box"

Beskrivelse:

Unconfigured – Rød lysdiode (lysdiode 2) blinker.

15 Med det medfølgende software 'discovers og konfigureres' strømskinnen. En konfigureret strømskinne bevirker, at lysdiode 2 holder op med at blinke. Der tilsluttes strøm på boksen. Digi'en starter op og leder efter oplysninger om tidlige opstarter. Digi kalder Atmel firmware for at tænde og slukke lysdiode.

20 Tilstand 1 – "Monteret i Rack"

Beskrivelse:

Som default er relæet state er slukket, således at der først kan tændes for strømmen via interface-softwaret. Der tilsluttes strøm på boksen. DCM'en starter op og leder efter oplysninger om tidlige opstarter. Alle udtag slukket.

Denne tilstand er identisk med tilstand 3, og i principippet er det en opstart, hvori der ikke er nogle oplysninger i Digi'en vedr. startsekvens.

**Tilstand 2 – "Lukke ned / Sequence ned / Slukke"**

**5 Beskrivelse:**

Som sådan kan man bede maskinen om at slukke for alle udtag. Men da der fortrinsvis ikke er en "tænd og sluk"-knap, kan maskinen ikke selv tænde og slukke for sig selv.

Central network Switch (CNS) eller event fortæller DCM'en, at der skal sequences ned.

**10 DCM kalder herefter Atmel for at slukke for udtag.**

**Tilstand 3 – Brownout "Lukke op / Sequence op / Tænde"**

**Beskrivelse:**

Elektronikken undersøger, om der er tale om brownout og udtagene tændes efter

**15 specifikationer fra styreenhed eller indlejrede kommandoer.**

Identisk med firmware beskrevet under tilstand 2.

**Tilstand 4 – Non brownout / Reset Digi/Atmel**

**20 Beskrivelse:**

Watchdog eller Atmel resetter Atmel eller DCM eller begge.

Ved reset af Atmel eller DCM skal udtagende dog altid holde state.

**Tilstand 5 – Watchdog**

**25 Beskrivelse:**

Hvis Atmel eller DCM kredsen går ned, aktiveres watchdog og genstarter Atmel eller DCM eller begge.

**Tilstand 6 – tænd baseret på styrebox/sensor**

**30 Beskrivelse:**

DCM fortæller den interne elektronik, at den skal tænde for et udtag.

Identisk med firmware beskrevet under tilstand 2.

**Tilstand 7 – sluk baseret på styrebox/sensor**

**35 Beskrivelse:**

DCM fortæller den interne elektronik, at den skal slukke for et udtag.

Identisk med firmware beskrevet under tilstand 2.

**Tilstand 8 – aflæsning af strømmåling****Beskrivelse:**

DCM spørger Atmel om en aflæsning af en strømmåler.

**Atmel firmware udvidelse:**

5 Function PowerConsumption(pattern as 2Hex) value as 4Hex fx (evt. er pattern 4 Hex lang pga. 16 ports model)

Spørger på et bitmønster og får strømforbruget tilbage.

**10 Tilstand 9 – Read/Write og forward kommandoer til sensorer****Beskrivelse:**

DCM'en kan ikke direkte 'se' sensorer, men spørger Atmel om tilsluttede enheder og sender og modtage data fra sensorer.

**Atmel firmware udvidelse:****15 Function Scan1Wire() units**

Når funktionen kaldes, scannes der efter enheder på 1-Wire bussen.

Function SendMessage (message) as result.

Function GetMessage (message) as result.

**20**

Sender og henter beskeder til og fra enheder på 1-Wire bussen.

Scan/SendMessage/GetMessage-kommandoer er overbygninger til det 1-Wire software, der findes til Atmel-kredsen.

**25 Tilstand 10 - Daisy Chain****Beskrivelse:**

DCM'en kan fortrinsvis tale med Atmel-kredsen internt. Denne kommunikation kommer dog helst ikke ud på daisy chainen.

30 Ellers foregår det ved, at hver DCM tildeles et id, og at instruktioner sender '?ml' wrappet beskeder rundt.

**Funktioner****Strømmåling**

35 Mulighed for at måle strømforbrug på hver strømport (8).

**Strømbus**

Ved at bruge en strømbus og en switchmode PSU vil skinnen være i stand til arbejde med strøm mellem 90-250VAC.

**Sequencing OP – (Brownout / Power)**

Ved opstart er strømudgangene fortrinsvis lukket (default relæ state). Herefter skal microcontrolleren tænde og slukke for de forskellige strømudtag baseret på oplysninger 5 gemt i memory og brownout-detektoren.

**Sequencing NED**

Baseret på ordrer fra netværket eller fra memory slukkes strømudtag.

**10 Metering**

Enhed, hvorpå man kan aflæse strømstyrke (fortrinsvis kan enheden oplyse om rigtig strømstyrke ved forskellig volt (90-250VAC) – evt. et voltmeter).

**Daisy Chain-port****15 RS485 (pga. støj).** Hvor det er muligt at "daisy chaine" enheder.**Sensor-port**

Dallas 1-Wire eller I2c med strøm eller I°C med strøm. Dallas foretrækkes, idet alle 1-Wire enheder han adresseres særskilt.

**Mac adresse****20 DCM'en har fortrinsvis indbygget MAC adresse.****Netværksprotokoller**

Her er et udkast på protokoller, som strømskinnen kan arbejde med:

**IPV4/IPV6/TCP/UDP/SNMP DHCP og TFTP.**

- , UDP, ICMP, PPP, IGMP

**25 - HTTP - Web**

- POP3, SMTP - Email Services

- FTP - File Transfer

- SNMP

- Active Directory

**30 - Telnet,**

- SSL 3.0/TLS 1.0 with strong encryption - DES, 3DES, AES

- SNTP

- DNS,

- SNMPv2

**35 - LDAP**

- PPP

- DHCP

- BOOTP

RARP, ARP/Ping

### Watchdog

Mulighed for at systemet kan genstarte elektronikken. Det må dog ikke få relæerne til at tænde og slukke tilfældigt (de skal kunne holde state).

### Configuration software

#### 5 Software

Figur 47 viser forsiden af konfigurationssoftwaren. Øverst i skærmbilledet ses 4 store ikoner for de centrale dele af strømstyring med iPWRSwitch8: 1) PDUs (strømskinne i netværket), 2) Outlets (enheder forsynet med strøm fra iPWRSwitch8 i netværket), 3) Sensors (sensorer tilsluttet netværket) og 4) Warning (alarmmelding). Det er ikke begrænset til 4 iconer for strømstyring, flere funktionsikoner kan tilsluttes. I figur 36b er der 8 iconer for strømstyring. Disse beskrives mere detaljeret senere i teksten.

En intuitiv og enkel tilgang til styring af strømskinne i et netværk gør det nemt for en brugere at lære og udnytte produktet.

#### 15

Intet andet eksisterende produkt har så intuitiv og enkel tilgang til styring af strømskinne i et netværk. Dette er formentlig begrundet i, at alle eksisterende produkter er fremstillet/fremstilles af ingenør-drevne hardware virksomheder, og at softwaren bliver udviklet af ingenører (til ingenører). International Power Switch er, i modsætning hertil, en software drevet virksomhed, hvor "ease of use" og brugervenlighed er i højsædet.

En lille, men vigtig, feature for brugeren er, at han med config. software kan kopiere en given opsætning for en strømskinne til de øvrige strømskinne i netværket. Andre produkter kræver af brugeren, at hver enkelt skinne konfigureres fra grunden, hvilket kan tage både halve og hele timer for hver skinne.

### Protokol

Da strømskinne er udstyret med en computer og en Ethernet port samt tcp/ip og udp muligheder, er der i principippet ikke grænser for, hvad den kan kommunikere med på et netværk. I basis-version vil skinnen dog understøtte følgende protokoller:

- Basic Protocols
- IPV4 IPV6
- TCP, UDP, ICMP, PPP, IGMP
- 35 - HTTP - Web
- POP3, SMTP - Email Services
- FTP - File Transfer
- SNMP
- Active Directory
- 40 - Telnet,
- SSL 3.0/TLS 1.0 with strong encryption - DES, 3DES, AES

- SNTP
- DNS,
- SNMPv2
- LDAP

5 - PPP

- DHCP
- BOOTP
- RARP, ARP/Ping

## 10 Om konfigurationssoftwaren

Følgende omhandler konfigurationssoftwaren udviklet til at styre og overvåge iPWRSwitch skinner.

Hvordan konfigurationsprogrammet virker beskrives her:

15

Den opstilling, som beskrives i figur 48, antager hierarkisk denne form:

### Servercenter 1

#### Rack 1

20 Powerswitch 1 1 - Outlet 1 - Firewall  
 Powerswitch 2 2  
 Powerswitch 3 3

#### Rack 2

25 Powerswitch 1 4- Outlet 4 – Mail Server  
 Powerswitch 2 5

### Servercenter 2

#### Rack 1

30 Powerswitch 1 6- Outlet 3 – Web Server 1  
 Powerswitch 1 6- Outlet 4 – Web Server 2  
 Powerswitch 2 7

#### Rack 2

35 Powerswitch 1 8  
 Powerswitch 2 9  
 Powerswitch 3 10

#### Rack 3

40 Powerswitch 1 11 - Outlet 0 – Intern Server  
 Powerswitch 1 11 - Outlet 1 – Print Server  
 Powerswitch 2 12

Normalt ville man selv skulle holde øje med, hvor ens powerswitch var opstillet og hvilke udstyr der var tilkoblet. Dvs. man skulle selv have en liste over opstillingen af ens udstyr og vide, hvilken powerswitch, der var tilsluttet og slukke manuelt.

5 Ved at tilføje felterne 'Servercenter', 'Rack', 'Powerswitch #' ville config-softwaren være i stand til at generere følgende liste (kan også ses i figur 49).

	<b>Servercenter</b>	<b>Rack</b>	<b>Outlet</b>	<b>Powerswitch#</b>
10	Servercenter1	Rack1	Outlet 1 – Firewall	Powerswitch1
	Servercenter1	Rack2	Outlet 4 – Mailserver	Powerswitch4
	Servercenter2	Rack1	Outlet 3 – Web server 1	Powerswitch6
	Servercenter2	Rack1	Outlet 4 – Web server 2	Powerswitch6
	Servercenter2	Rack3	Outlet 0 – Intern Server	Powerswitch11
	Servercenter2	Rack3	Outlet 1 – Print Server	Powerswitch11
15				

Nu er der adgang til alle outlets uafhængig af power switchen og lokation. Og mulighed for sortering, som normalt ikke kan foretages på en hierarkisk struktur.

#### Skærbilleder

##### 20 Programstart (1 gang)

Første gang programmet startes, undersøges om der er oprettet en wallet, se figur 31.

##### Wallet

Walleten er en elektronisk 'pung' (her en krypteret fil), der indeholder alle logins og passwords til de forskellige iPWRSwitch-skinner, der skal styres. Hvis ikke der er en wallet, spørges brugeren om et brugernavn og et password, og walleten oprettes. I det tilfælde at man har geninstallert (eller flyttet) programmet, kan man importere wallet'en fra en anden installation.

##### Programstart (2 gang)

30 Hvis der er en wallet, vil programmet ikke vælge at oprette en wallet, men spørger efter et brugernavn og password, således at walleten kan åbnes (se figur 32).

##### Flere brugere

Det kunne tænkes, at man ville have behov for flere brugere på config-softwaren. Dette ville dog kræve, at man oprettede flere wallets, og at man på en eller anden måde ville begrænse søgningen efter nye skinner, idet man ikke på forhånd kunne vide, hvilke skinner, der hører til hvilke brugere.

Derfor vælges det fortrinsvis, at config-softwaren har en bruger, og at denne bruger principielt har adgang til alle skinner.

**Når programmet starter**

Programmet starter efter at der er indtast et gyldigt brugernavn og password og efter at programmet har kunnet åbnet walleten.

**5 Hvis walleten er tom**

Hvis walleten er tom, startes der en søgning på netværket via DCM-protokollen "addp" (Digi Discovery Protocol (ADDP)), som finder antallet af DCM-skinner på netværket. (I figur 33 vises et eksempel på listen af fundne enheder fra et tidligt testprogram skrevet i visual cpp).

10

For hver post man finder, skal man fortrinsvis bestemme, om det er en skinne, som man sætter op.

Primært drejer det sig om:

- 15 – Skinnen er allerede sat op
- Skal denne skinne sættes op.
- Skal denne skinne ikke spørge om at blive sat op.
- Kun ved manuel scanning.

**20 Derefter skal netværksopsætningen bestemmes**

- DHCP eller
- Manuelle indstillinger

Samt brugeroplysninger

- 25 – Username
- Password

Dette er illustreret i figur 34.

**30 Ved opsætning her dannes der en XML-blok, som gemmes i walleten med følgende tags.**

```

<wrack>
  <wallet>
    <user></user>
    <password></password>
  </wallet>
  <ip></ip>
  <mac></mac>
</wrack>
<admin />
<password />
</IpsW>
```

Når der trykkes på apply, hentes XML fra den pågældende skinne (og gemmes fortrinsvis lokalt), og der ændres i 'Network Settings' blokken og derefter uploades XML-filen igen.

```

5   = <DHCP>
     <REBOOT />
   </DHCP>

10  = <STATIC_IP>
     <IP></IP>
    <GATEWAY></GATEWAY>
    <REBOOT />
  </STATIC_IP>
```

#### Hvis walleten indeholder poster

15 Hvis walleten indeholder poster, medfører dette, at programmet har været i brug mindst en gang. I principippet gøres det samme, som hvis walleten er tom. Forskellen består dog i, at man ikke spørger brugeren om opsætningen af skinner, som allerede findes i walleten (de gyldige af dem), se figur 35.

20 Skinner der ikke kan kontaktes via ipløs protocol (f.eks. IPLØS PROTOKOL eller f.eks. ADDP)

Der vil være tilfælde, hvor man vil have fat i en skinne og ikke kan få fat i den via ADDP (pga. routningsregler og firewall m.m.). I disse tilfælde er det muligt at tilslutte skinnen til config-softwaren manuelt, hvor man angiver IP'en på skinnen.

25

Skinner der ikke kan konfigureres via ipløs protocol (f.eks. IPLØS PROTOKOL eller f.eks. ADDP)

I det forrige er det en forudsætning, at man kan indstille netværksindstillinger via ADDP. I de tilfælde, hvor skinnen ikke kan kontaktes via ADDP, kan skinnen fortrinsvis opsættes

30 lokalt eller også direkte – fx ved at tilslutte et krydset kabel direkte mellem skinne og computer.

#### Mainform

Når programmet har 'fundet' og konfigureret alle skinnerne, starter mainformen, hvor man 35 kan styre systemet. Figur 36 viser et eksempel på mainform.

Øverst (1), (figur 36) findes en menu, hvor man kan vælge forskellige funktioner. Nedenunder (2) findes en 'ikon'-linie, hvor man kan navigere rundt i funktionerne via 'ikoner'. I midten til højre (3) finder man kontrollen (listbox). Til venstre i midten (4) 40 findes en properties-kontrol og under den (5) en Action- og/eller en warning-kontrol.

**Ikke vist på tegningen**

Tegningen viser ikke en search-funktion til venstre mellem ikon-linie og property-kontrollen. Search-funktionen skal bruges til at finde poster i list-kontrollen.

**5 Beskrivelse af Menu (1)**

Menuen består grundlæggende af de funktioner, der findes i ikon-listen og de hovedfunktioner, som ellers er beskrevet i dette dokument.

**Beskrivelse af Ikon-liste (2)**

- 10 Ikon-listen (figur 36b) er en visuel navigationskontrol for de mest basale funktioner:
  - 1. PDU (Power distribution unit - power switch)
  - 2. Outlet view
  - 3. Sensor view
  - 4. Actions (Power switch sender besked + action fx On/Off)
- 15 - 5. Add PDU. (Manuelt hvis PDU findes på andet network, ipadress, passwd etc.)
- 6. Warnings (Power switch sender besked om predefined thresholds f.eks. temperatur)
- 7. Rescan (søger efter nye skinner vid opstart eller ved manuelt spørgsmål)
- 8. Backup (gemmer en backup)

- 20 Neden følger en mere detaljeret beskrivelse af funktionerne.

## 1. PDU view

PDU viewet er default view, når programmet starter.

Når man klikker på PDU-ikonen, fyldes list-kontrollen (3) i figur 36 med data fra XML-

- 25 filerne.

```
<POWERSTRIP><NAME>Printserver powerstrip</NAME>
<POWERSTRIP><LOCATION>RACK 11
Vores Wallet <IP>
```

- 30

Det er også muligt for brugere at tilføje egne felter til <POWERSTRIP> blokken. Man kan ved at højreklikke på griddet oprette felter (Add new tag (evt. andet navn)).

Brugerdefinerede felter præfikses med 'USER\_DEF\_' f.eks. <USER\_DEF\_FELTNAVN> (Ved dobbelt klik på denne view, åbnes der en konfigurerings form hvor man kan ændre

- 35 <Name> <Location> og Userdef felter samt netværksindstillinger <NETWORK\_SETTINGS>.

*Property boxen - Outlet*

Property boxen – Outlet (4) i figur 36 fyldes derefter med data fra den skinne, der

- 40 markeres med 1 klik (ved opstart vælges den øverste i listen). Overskriften er 'Outlets' og er Outlet-data fra skinnens XML:

<OUTLET> <NAME>OUTLETO  
 Angivelse af om udtaget er tændt eller ej. (SOAP)  
 Angivelse af strømforbrug. (SOAP)

5 Klik på denne kontrol medfører, at man går over i outlet view. Men i stedet for at liste samtlige outlets, vises kun de udtag, der findes på skinnen.

*Property box - Sensors*

Sensor property-boxen (5) i figur 36 fyldes med data fra Sensor taggen:

10

```
<SENSOR><NAME>INTERNAL_CURRENTSENSOR_0
<SENSOR><VALUE> (Soap)
```

15 Klik på denne kontrol medfører, at man går over i sensor view. Men i stedet for at liste samtlige sensorer, vises kun de sensorer, der findes på skinnen.

*Property box - Users*

User property-boxen fyldes med data fra <PASSWORD>

```
<PASSWORDS>
<MASTERPASSWORD>mkey</MASTERPASSWORD>
<PASSWORD_OUTLET0>mkey</PASSWORD_OUTLET0>
```

...

Klik på denne kontrol åbner et konfigurerings form hvor man kan oprette brugere og vælge, hvad de har lov til.

25

*Property box 2 (up sequence)*

Up sequence property-boxen fyldes med data fra

```
= <SEQUENCE>
  = <SEQOUTLET>
    <POSITION></POSITION>
    <UPWAIT_SEC></UPWAIT_SEC>
    <DOWNWAIT_SEC></DOWNWAIT_SEC>
  </SEQOUTLET>
= <SEQOUTLET>
  <POSITION></POSITION>
  <UPWAIT_SEC></UPWAIT_SEC>
  <DOWNWAIT_SEC></DOWNWAIT_SEC>
  </SEQOUTLET>
= <SEQOUTLET>
  <POSITION></POSITION>
  <UPWAIT_SEC></UPWAIT_SEC>
```

```

        <DOWNWAIT_SEC></DOWNWAIT_SEC>
    </SEQOUTLET>
    = <SEQOUTLET>
        <POSITION></POSITION>
5       <UPWAIT_SEC></UPWAIT_SEC>
        <DOWNWAIT_SEC></DOWNWAIT_SEC>
    </SEQOUTLET>
    = <SEQOUTLET>
        <POSITION></POSITION>
10      <UPWAIT_SEC></UPWAIT_SEC>
        <DOWNWAIT_SEC></DOWNWAIT_SEC>
    </SEQOUTLET>
    = <SEQOUTLET>
        <POSITION></POSITION>
15      <UPWAIT_SEC></UPWAIT_SEC>
        <DOWNWAIT_SEC></DOWNWAIT_SEC>
    </SEQOUTLET>
    = <SEQOUTLET>
        <POSITION></POSITION>
20      <UPWAIT_SEC></UPWAIT_SEC>
        <DOWNWAIT_SEC></DOWNWAIT_SEC>
    </SEQOUTLET>
    = <SEQOUTLET>
        <POSITION></POSITION>
25      <UPWAIT_SEC></UPWAIT_SEC>
        <DOWNWAIT_SEC></DOWNWAIT_SEC>
    </SEQOUTLET>
</SEQUENCE>
...

```

30 Klik på denne kontrol åbner en konfigurerings form hvor man kan angive rækkefølgen af outlets, og hvor længe man skal vente (i sekunder), før at man fortsætter.

#### *Property box 3 (down sequence)*

Down sequence property-boxen fyldes med data fra

```

35    = <SEQUENCE>
        = <SEQOUTLET>
            <POSITION></POSITION>
            <UPWAIT_SEC></UPWAIT_SEC>
            <DOWNWAIT_SEC></DOWNWAIT_SEC>
40        </SEQOUTLET>

```

```

    = <SEQOUTLET>
      <POSITION></POSITION>
      <UPWAIT_SEC></UPWAIT_SEC>
      <DOWNWAIT_SEC></DOWNWAIT_SEC>
5     </SEQOUTLET>
    = <SEQOUTLET>
      <POSITION></POSITION>
      <UPWAIT_SEC></UPWAIT_SEC>
      <DOWNWAIT_SEC></DOWNWAIT_SEC>
10   </SEQOUTLET>
    = <SEQOUTLET>
      <POSITION></POSITION>
      <UPWAIT_SEC></UPWAIT_SEC>
      <DOWNWAIT_SEC></DOWNWAIT_SEC>
15   </SEQOUTLET>
    = <SEQOUTLET>
      <POSITION></POSITION>
      <UPWAIT_SEC></UPWAIT_SEC>
      <DOWNWAIT_SEC></DOWNWAIT_SEC>
20   </SEQOUTLET>
    = <SEQOUTLET>
      <POSITION></POSITION>
      <UPWAIT_SEC></UPWAIT_SEC>
      <DOWNWAIT_SEC></DOWNWAIT_SEC>
25   </SEQOUTLET>
    = <SEQOUTLET>
      <POSITION></POSITION>
      <UPWAIT_SEC></UPWAIT_SEC>
      <DOWNWAIT_SEC></DOWNWAIT_SEC>
30   </SEQOUTLET>
    = <SEQOUTLET>
      <POSITION></POSITION>
      <UPWAIT_SEC></UPWAIT_SEC>
      <DOWNWAIT_SEC></DOWNWAIT_SEC>
35   </SEQOUTLET>
</SEQUENCE>

```

Klik på denne kontrol åbner en konfigurerings form hvor man kan angive rækkefølgen af outlets, og hvor længe man skal vente (i sekunder) før at man fortsætter.

*Property box 4 (Netværk)*

Netværks property-boxen fyldes med data fra <NETWORK\_SETTINGS> og <POWERSTRIP>

```

5      = <POWERSTRIP>
        <MAC></MAC>
        <NAME> </NAME>
        <LOCATION> </LOCATION>
        <powerstrip_Id></powerstrip_Id>
        <_USER_DEFuser_x0020_field> </_USER_DEFuser_x0020_field>

10     </POWERSTRIP>

        = <DHCP>
          <REBOOT />
        </DHCP>

15     = <STATIC_IP>
          <IP></IP>
          <GATEWAY></GATEWAY>
          <REBOOT />
        </STATIC_IP>

```

Ved klik på denne view åbnes der en konfigurerings form hvor man kan ændre <Name> <Location> og Userdef felter samt netværksindstillinger <NETWORK\_SETTINGS>.

25 *Warning log (fra skinnen)*

Warning log property-boxen fyldes med data fra skinnen (soap).

*Action log (fra skinnen)*

Action log property-boxen fyldes med data fra skinnen (soap).

30

*Version*

Version property-boxen fyldes med data fra:

```

35      <VERSION_INFO>
          <XML_VERSION></XML_VERSION>
          <ATMEL_FIRMWARE_VERSION></ATMEL_FIRMWARE_VERSION>
          <DIGI_FIRMWARE_VERSION></DIGI_FIRMWARE_VERSION>
        </VERSION_INFO>

```

## 40 2. Outlet view

Når man klikker på Outlet-ikonen, fyldes list-kontrollen (3) med data fra XML-filerne

```

  - <OUTLET>
    <POSITION></POSITION>
    <NAME></NAME>
    <TYPE></TYPE>
5     <GROUP></GROUP>
    <DESCRIPTION></DESCRIPTION>
    <Usage></Usage>
    <Status> </Status>
</OUTLET>

10   - <POWERSTRIP>
    <MAC></MAC>
    <NAME> </NAME>
    <LOCATION> </LOCATION>
15     <powerstrip_Id></powerstrip_Id>
    <_USER_DEFUser_x0020_field> </_USER_DEFUser_x0020_field>
</POWERSTRIP>

```

Det er også muligt for brugere at tilføje egne felter til <OUTLET> blokken. Man kan  
 20 fortrinsvis ved at højreklikke på griddet oprette felter (Add new tag (evt. andet navn)).  
 Brugerdefinerede felter præfikses med 'USER\_DEF\_' f.eks. <USER\_DEF\_FELTNAVN> (Ved  
 dobbeltklik på denne view åbnes der en konfigurerings form hvor man kan ændre <Name>  
 <Description><Type><Group> og Userdef felter.

25 Property boxen – Outlet (4) fyldes derefter med data fra den outlet, der markeres med 1  
 (et) klik (ved opstart vælges den øverste i listen). Overskriften er 'Outlets' og er Outlet  
 data fra skinnens XML

30            <OUTLET> <NAME>OUTLET0  
 Angivelse af om udtaget er tændt eller ej. (SOAP)  
 Angivelse af strømforbrug. (SOAP)

(Ved dobbeltklik på denne view åbnes der en konfigurerings form hvor man kan ændre  
 <Name>, <Description>, <Type>, <Group> og Userdef felter.

35            *Property boxen – Action 'Outlet Name' – Aktuelle outlet.*  
 Her ændrer man tilstand på et givet Outlet. Property'en har følgende indhold.

40            Checkbox STATE <Outlet><Name> STRØMFORBRUG  
 <OUTLET> <NAME>OUTLET0  
 STATE - Angivelse af om udtaget er tændt eller ej. (SOAP)

### STRØMFORBRUG - Angivelse af strømforbrug. (SOAP)

Nedenunder er der en dropdown-kontrol med følgende options

- 5 Power ON – Tænd for udtag
- Power OFF – Sluk for udtag
- Cycle power – Her tændes og slukkes der eller omvendt.

Ved siden af denne er der en 'GO' knap. Sekvensen er derefter, at man bliver spurgt, om  
 10 man er helt sikker, og først når man svarer ja til dette, bliver der udført en handling.

*Property boxen – Action 'All Outlets' – Alle udtag fra samme skinne.*

Her ændrer man tilstand på givne Outlets. Property'en har følgende indhold, se figur 37.

- 15 Checkbox STATE <Outlet><Name> STRØMFORBRUG
- <OUTLET> <NAME>OUTLETO
- STATE - Angivelse af om udtaget er tændt eller ej. (SOAP)
- STRØMFORBRUG - Angivelse af strømforbrug. (SOAP)

20 Nedenunder er der en dropdown-kontrol (Action) med følgende options

- Power ON – Tænd for udtag
- Power OFF – Sluk for udtag
- 25 - Cycle power – Her tændes og slukkes der eller omvendt.
- Sequence up – Her tændes der for udtag, der er krydset af i forudbestemt tidsforsinkelse.
- Sequence down - Her slukkes der for udtag, der er krydset af i forudbestemt tidsforsinkelse.

30 Til venstre for dropdown-kontrollen er der en checkbox. Ved at afkrydse denne checkbox, afkrydses alle checkboxe til udtagene.

Ved siden af dropdown-kontrollen er der en 'GO' knap. Sekvensen er derefter, at man  
 35 bliver spurgt, om man er helt sikker, og først når man svarer ja til dette, bliver der udført en handling.

#### 3. Sensor View

Når man klikker på Sensor-ikonen fyldes list-kontrollen (3) i figur 36 med data fra XML-filerne.

```
= <SENSOR>
  <NAME> </NAME>
```

```

<TYPE></TYPE>
<SERIAL_CODE></SERIAL_CODE>
<SERIAL_LOCK></SERIAL_LOCK>
<DESCRIPTION> </DESCRIPTION>
5   </SENSOR>

```

Det er også muligt for brugere at tilføje egne felter til <SENSOR> blokken. Man kan  
 fortrinsvis ved at højreklikke på griddet oprette felter (Add new tag (evt. andet navn)).  
 Brugerdefinerede felter præfikses med 'USER\_DEF\_' f.eks. <USER\_DEF\_FELTNAVN> (Ved  
 10 dobbeltklik på denne view åbnes der en konfigurerings form hvor man kan ændre  
 <Name> <Type> <Location> og Userdef felter.

*Warning property*

Warning property'en fyldes med data fra Sensor blokken

```

15   = <WARNING>
        <NAME>WARNING1</NAME>
        <TYPE>ONOFF</TYPE>
        <MAILSERVER>2</MAILSERVER>
20        <FROM>BOX1</FROM>
        <TO>administrator@ipwrswitch.com</TO>
        <MESSAGE>Outlet 0 turned off ! load exceeded
                10A</MESSAGE>
        <LTEQTHRESHOLD>11</LTEQTHRESHOLD>
25        </WARNING>

```

Ved klik på denne property åbnes der en konfigurerings form hvor man kan ændre  
 indstillingerne for denne Warning.

30 *Action property*

Action property'en fyldes med data fra Sensor-blokken

```

35   = <ACTION>
        <NAME>ACTION4SENSOR0</NAME>
        <TYPE>ONOFF</TYPE>
        <EQTHRESHOLD>11</EQTHRESHOLD>
        <OUTLETS>0:0,2:0,4:0,6:0</OUTLETS>
        <MAILSERVER>2</MAILSERVER>
        <FROM>BOX1</FROM>
40        <TO>administrator@ipwrswitch.com</TO>

```

```
<MESSAGE>Outlet 0 turned off ! load exceeded
  10A</MESSAGE>
</ACTION>
```

5 Ved klik på denne property åbnes der en konfigurerings form hvor man kan ændre indstillingerne for denne ACTION.

*New warning/Action*

I denne property opretter man en ny Warning eller Action for en sensor. Der henvises til afsnittet 'Beskrivelse af sensor systemet'.

10 *Enable logging*

I denne property kan man angive en sti og filnavn samt et tidsinterval, således at programmet kan logge sensorværdier til fil i cvs format.

Fortrinsvis gemmes et tag med:

```
<Sensor_serial_code>
15   <log_enable>
      <Path_and_file>
      <Interval>
```

i den blok af XML, der fortrinsvis gemmes i walleten. Det er også muligt at gemme indstillingenude i skinnen.

20 *Warning log (fra skinnen)*

Warning log property-boxen fyldes med data fra skinnen (soap).

*Action log (fra skinnen)*

Action log property-boxen fyldes med data fra skinnen (soap)

25 4. Action Ikonet

Ved klik på dette ikon hentes action-loggen fra skinneerne og vises i list viewen (3) sorteret efter dato og tid. Log-linien samt skinne-information (navn / location) vises.

5. Add PDU Ikonet

30 Åbner en konfigurations form hvor man kan tilføje en allerede opsat skinne. Til skinner, der er konfigureret, men som ikke kan kontaktes via ADDP.

6. Warnings Ikonet

Ved klik på dette ikon hentes warning-loggen fra skinneerne og vises i list viewen (3)

35 sorteret efter dato og tid. Log-linien samt skinne-information (navn / location) vises.

7. Rescan Ikonen

Ved klik på dette ikon aktiveres ADDP skanning og derefter fortsættes der som under punktet 'Hvis walleten indeholder poster.'

### **8. Backup Ikonet**

Når man klikker på backup-ikonet, hentes fortrinsvis XML-konfigurerings filen for samtlige skinner.

### **5 Periodiske job**

Der er muligt at aktivere et job, således at programmet, medens det er tændt, kan logge værdier til fil. Jobbet skal helst logge alle værdier, hvor 'enable logging' for en sensor er slæbt til.

### **Beskrivelse af sensor systemet**

#### **10 Indbyggede sensorer**

Skinnen har en række indbyggede sensorer, som måler strømforbruget på det enkelte udtag. Sensorerne udgør følgende:

- Strømmåler 0 – Strømforbrug udtag 0
- 15 Strømmåler 1 – Strømforbrug udtag 1
- Strømmåler 2 – Strømforbrug udtag 2
- Strømmåler 3 – Strømforbrug udtag 3
- Strømmåler 4 – Strømforbrug udtag 4
- Strømmåler 5 – Strømforbrug udtag 5
- 20 Strømmåler 6 – Strømforbrug udtag 6
- Strømmåler 7 – Strømforbrug udtag 7
- Strømmåler V (virtuel strømmåler som er strømmåler 0 til 7 akkumuleret)

#### **Sensor-bus**

- 25 Skinnen har desuden indbygget sensor-bus, hvortil der kan tilsluttes op til 30 sensorer. Hver sensor benytter en form for NIC og en unik Netværksidentifikation i form af en 64 bit 'Mac' adresse, som har opbygning som i figur 38.

#### **Gennem sensor-bussen vil skinnen kunne kommunikere på bl.a.**

- 30 – Sms
- Seriel RS-232
- USB
- Firewire
- 1-Wire
- 35 – I2C

#### **Nogle sensorer som bruges i forbindelse med skinnen:**

- Temperatur sensor
- Analog/digital converter sensor
- 40 – Digital/Digital converter sensor
- Vand sensor

- Fugt sensor
- Røg sensor
- ON/Off sensor
- USB sensor
- 5 - Serial sensor
- I2C sensor
- 1 wire sensor
- Ethernet sensor
- IR sensor
- 10 - Audio sensor
- Flow sensor
- Motion sensor

Hver sensor har fortrinsvis et unikt serienummer, som muliggør, at man kan kende forskel  
 15 på samtlige sensorer i systemet.

Sensorerne er beskrevet i XML'en således:

```

 20 = <SENSOR>
      <NAME>INTERNAL_CURRENTSENSOR_0</NAME>
      <TYPE>0</TYPE>
      <SERIAL_CODE>1002-5656-45464-55</SERIAL_CODE>
      <SERIAL_LOCK>4654-135-ew-1</SERIAL_LOCK>
      <DESCRIPTION>klop</DESCRIPTION>
 25   = <WARNING>
        <NAME>WARNING1</NAME>
        <TYPE>ONOFF</TYPE>
        <GTTHRESHOLD>11</GTTHRESHOLD>
        <MAILSERVER>1</MAILSERVER>
 30     <FROM>BOX1</FROM>
        <TO>administrator@ipwrswitch.com</TO>
        <MESSAGE>Outlet 0 turned off ! load exceeded
                  10A</MESSAGE>
        </WARNING>
 35   = <ACTION>
        <NAME>ACTION1SENSOR0</NAME>
        <TYPE>ONOFF</TYPE>
        <EQTHRESHOLD>41</EQTHRESHOLD>
        <OUTLETS>0:0,1:1,2:0,3:1,4:0,5:0,6:1,7:0</OUTLETS>
 40     <MAILSERVER>2</MAILSERVER>
        <FROM>BOX1</FROM>
```

```

<TO>administrator@ipwrswitch.com</TO>
<MESSAGE>Outlet 0 turned off ! load exceeded
    10A</MESSAGE>
</ACTION>
5   = <ACTION>

```

Hver sensor har fortrinsvis et:

- <NAME> - Navn
- <TYPE> - Type angivelse – fx temperature

10 - <DESCRIPTION> Beskrivelse (fx hvor sensoren er monteret m.m.)

Sensorens 'Mac' adresse gemmes i tagget - <SERIAL\_CODE>

#### Forskellen på en Action / Warning

Hver sensor kan have et vilkårligt antal actions eller warnings pr. sensor. Forskellen på en  
 15 warning og en action er den, at en warning kun sender en mail, mens en action kan sende  
 mail og tænde eller slukke for et udtag. (Action / Warning beskrives senere).

#### Beskyttelse mod uautoriserede sensorer

For at beskytte produktet mod uautoriserede sensorer kan man ikke bruge sensorer på  
 20 systemet, som ikke har et gyldigt <SERIAL\_LOCK>.

#### Beskrivelse af serial\_lock systemet

Når en ny sensor 'opdages' af konfigurationssoftwaren, skal denne konfigureres inden den  
 kan tages i brug. Under konfigurering af sensoren hentes <SERIAL\_LOCK> fra sensorens  
 25 medfølgende CD/DISK eller fra ipwrswitch.com, hvor man kan få den oplyst, hvis man har  
 <SERIAL\_CODE>.

#### Metode til at detektere nye sensorer

Skinnen kan i princippet detektere nye sensorer selv. Der er bare 2 problemstillinger, som  
 30 gør det svært.

1. Vi kender ikke nødvendigvis sensoren på forhånd.
2. Vi kan på forhånd ikke vide, hvilke actions/warnings/thresholds, som kunden  
 ønsker.

35 Derfor kan man godt koble en ny sensor til systemet. Denne er dog ikke i brug, før den er  
 detekteret af konfigurationssoftwaren og før den optræder i XML-filen, der forefindes på  
 skinnen. Derfor er metoden til at detektere sensorer følgende:

- Hente XML-fil skinnen.
- Hente en liste (via soap) over tilsluttede sensorer.

40 - Sammenligne sensorer på deres unikke <SERIAL\_CODE>

### Opsætning og konfiguration af sensorer

Når der er detekteret en ny sensor, skal denne konfigureres og opsættes. Dette kan enten gøres ved at hente en stump XML fra det medie, der hørte til sensoren, eller fra ipwrswitch.com (se afsnittet: forudsætninger for serial lock).

5

Derefter skal brugeren have mulighed for at opsætte et 'vilkårligt' antal Warnings eller actions, der hører til sensoren (Se beskrivelse af 'action/warning'). For begge typer events gælder det, at der skal bruges en emailserver, som man kan sende en besked til.

- 10 Formen i figur 39 forudsætter, at der er oprettet en mailserver, man kan sende mail igennem. I figur 40 er den som form og XML.

### Beskrivelse af web interface

#### Login

- 15 Når man vil ind på web interfacet, skal man logge på med 'username' og 'password', se figur 26. Alle sider undtagen fil up/download skal password-beskyttes. Username og password lægges sammen, og der udregnes et HASHING ALGORITME fingerprint. (psudokode: `fingerprint = hasing algoritme ('username' concat 'password')`). Dette fingerprint skal svare til det, der står i XML-filen
- 20 (`<PASSWORDS><MASTERPASSWORD>fingerprint</MASTERPASSWORD>`). Hvis der er match, får man adgang, ellers nægtes adgangen.

#### Main - Outlet

Hovedsiden, se figur 27, har 4 menu-underpunkter – Outlet | Sensor | Log | Update.

- 25 Outlet er et alias for denne side og peger derfor på denne. Sensor, Log og Update beskrives senere.

Overskriften øverst i midten Name/Location kommer fra XML-filen

`<POWERSTRIP>`

- 30 `<NAME>Printserver powerstrip</NAME>`  
`<LOCATION>RACK 11</LOCATION>`

- 35 Outlet-blokken består af en liste af udtag. State (Grøn = ON, rød = Off). State fås ved at sende en forespørgsel til Atmel-kredsen – "5 10 34 0 0 49", hvorefter den skal svare med "4 10 35 Status checksum". Status er 1 byte lang og angiver hvilke udtag, der er tændte. Bitmønsteret er inverteret, således at et svar på 255 (1111 1111) inverteret 0 (0000 0000) angiver, at alle udtag er slukkede. Name stammer fra XML-filen `<OUTLET0>` `<NAME>OUTLET0</NAME>` osv.

- 40 Usage/Load angiver, hvor mange Ampere, der trækkes ud af det enkelte udtag. Værdien fås ved at forespørge Atmel-kredsen – "4 10 104 strømmåler checksum", hvor strømmåler er

en værdi mellem 0 og 7. Der svares tilbage med "4 10 105 værdi cksum", hvor værdien angiver loadet. Under load kolonnen regnes den samlede load sammen.

Til venstre for State er der checkboxe, hvor man kan markere et outlet. Nederst findes en afkrydsningsbox, så man automatisk kan få alle checkboxes afkrydset på en gang.  
 5 Fra rullemenuen kan man vælge en action, som vil udføres på de afkrydsede outlets.  
 Fortrinsvis er det en "Du you want to XXX on outlets 1..8" – ok/cancel option efter at man har trykket på knappen. Alle actions i rullemenuen er afarter af samme kommando.

10 – Action - Power on  
 – Action - Power off  
 – Action - Cycle power  
 – Action - Sequence up  
 – Action - Sequence down

15

Nedenfor følger en beskrivelse af de forskellige actions:

Action - Power on

Her tændes der for strømmen for de xxx outlets.

Microprocessor f.eks. Atmel kommando – "5 10 34 udtag\_der\_slukkes udtag\_der\_tændes  
 20 cksum"

Microprocessor f.eks. Atmel svar – "4 10 35 udtag\_der\_er\_tændt cksum"

Bemærk, at udtag\_der\_slukkes, udtag\_der\_tændes og udtag\_der\_er\_tændt er 1 byte lang og angiver hvilke udtag, der er tændt. Mønstrene er desuden inverterede. For hvert udtag der tændes, tilføjes en log linie i Action-loggen.

25 "Outlet X;on; YYYY-MM-DD HH:mm:SS"

Action - Power off

Her slukkes der for strømmen for de xxx outlets.

Microprocessor f.eks. Atmel kommando – "5 10 34 udtag\_der\_slukkes udtag\_der\_tændes  
 30 cksum"

Microprocessor f.eks. Atmel svar – "4 10 35 udtag\_der\_er\_tændt cksum"

Bemærk, at udtag\_der\_slukkes, udtag\_der\_tændes og udtag\_der\_er\_tændt er

1 byte lang og angiver hvilke udtag, der er tændt. Mønstrene er desuden inverterede. For hvert udtag der slukkes, tilføjes en log linie i Action,loggen.

35 "Outlet X;off; YYYY-MM-DD HH:mm:SS"

Action - Cycle power Action - Sequence up og down

Her tændes og slukkes der for strømmen for de xxx outlets. Som beskrevet i XML-filen.

40 – = <SEQUENCE>  
 – = <SEQOUTLET>  
     <POSITION></POSITION>  
     <UPWAIT\_SEC></UPWAIT\_SEC>  
     <DOWNWAIT\_SEC></DOWNWAIT\_SEC>

```
</SEQOUTLET>
= <SEQOUTLET>
    <POSITION></POSITION>
    <UPWAIT_SEC></UPWAIT_SEC>
    <DOWNWAIT_SEC></DOWNWAIT_SEC>
5      </SEQOUTLET>
= <SEQOUTLET>
    <POSITION></POSITION>
    <UPWAIT_SEC></UPWAIT_SEC>
    <DOWNWAIT_SEC></DOWNWAIT_SEC>
10     </SEQOUTLET>
= <SEQOUTLET>
    <POSITION></POSITION>
    <UPWAIT_SEC></UPWAIT_SEC>
    <DOWNWAIT_SEC></DOWNWAIT_SEC>
15     </SEQOUTLET>
= <SEQOUTLET>
    <POSITION></POSITION>
    <UPWAIT_SEC></UPWAIT_SEC>
    <DOWNWAIT_SEC></DOWNWAIT_SEC>
20     </SEQOUTLET>
= <SEQOUTLET>
    <POSITION></POSITION>
    <UPWAIT_SEC></UPWAIT_SEC>
    <DOWNWAIT_SEC></DOWNWAIT_SEC>
25     </SEQOUTLET>
= <SEQOUTLET>
    <POSITION></POSITION>
    <UPWAIT_SEC></UPWAIT_SEC>
    <DOWNWAIT_SEC></DOWNWAIT_SEC>
30     </SEQOUTLET>
= <SEQOUTLET>
    <POSITION></POSITION>
    <UPWAIT_SEC></UPWAIT_SEC>
    <DOWNWAIT_SEC></DOWNWAIT_SEC>
35     </SEQOUTLET>
</SEQUENCE>
```

#### Underpunktet - Sensor

I underpunktet sensor (figur 28) vises de sensorer, der er tilsluttet systemet. Navnet fås fra XML-filen:

<SENSOR1>

- 5 <NAME>XXX</NAME>
- <SERIAL\_CODE>FFFFFFFFFFFFFF</SERIAL\_CODE>

Derefter forespørges der på sensoren med dens 'Serial code'

"8 10 CMD(Serial code part 1) D1 D2 D3 D4 Checksum" (1/2 delen af sensorkoden)

- 10 "8 10 CMD(Serial code part 2) D1 D2 D3 D4 Checksum" (2/2 delen ad sensorkoden)  
Den sidste kommando sender derved en værdi tilbage, som vises i kolonnen value.

#### Underpunktet - Log

Her vises indholdet af Action-loggen, se figur 29.

#### Underpunktet - Update

- 15 Fortrinsvis er det muligt at opdatere firmware'en i DCM. Det forudsættes, at firmware'en ikke kan opdateres, mens et andet firmware-image kører. Derfor er der udviklet en side, hvorfra man kan upload'e et nyt firmware-image, som vil blive valgt ved genstart / reboot.

Fortrinsvis bruges en bootloader, der altid kan vælge mellem 2 eller flere firmware-images

- 20 ved opstart ('det nye og det gamle') Denne kan verificere, at imaget ikke er korrupt inden opstart (og som i tilfælde af, at det nye image er korrupt, vil vælge det gamle image).

#### Simpelt klient interface

- 25 DCM bruger en metode til at identificere digi connect me-enheder på netværket (ADDP). Vi ønsker samme funktionalitet, således at man kan søge på nettet efter tilsluttede enheder (herunder enheder som endnu ikke er tildelt ip adresse m.m.), således at det er muligt udefra at 'discover' og opsætte DCM til enten DHCP eller Statisk IP (Netmask/Gateway). Det skal desuden være muligt at forespørge på netværksindstillinger og initialisere en reboot af enheden. (Det skal være muligt at password beskytte denne funktionalitet).

30

Der er desuden udviklet en password-beskyttet 'pass through'-funktion (evt. hjemmeside, man kalder med parametre), hvorved man udefra kan sende kommandoer til Atmel-kredsen.

- 35 Fx ville man gerne vide, hvad status på udtagene er og vil sende denne pakke "5 10 34 0 0 49". Dette vil fx kunne ske ved, at man sendte følgende data til en hjemmeside eller service på DCM. <Q> 05 0A 22 00 00 31 </Q>, og så kunne man forestille sig, at man fik et svar tilbage, der indeholdt <A> 04 0A 23 00 31 </A>

### Simpel kerne

Produktet kan fortrinsvis handle på egen hånd. Derved er det udviklet en kerne som X gange i minuttet aflæser sensorer og udfører en action eller warning (om nødvendigt) som beskrevet i XML-filen. Hver sensor har en entry i XML-filen, og der er et vilkårligt 5 antal actions og warnings pr. sensor. En warning sendes som email og en action er skiftet af tilstanden af et udtag. En udført warning logges i warning-filen. En udført action logges i action-filen.

```

10   = <SENSOR>
      <NAME>INTERNAL_CURRENTSENSOR_0</NAME>
      <TYPE>0</TYPE>
      <SERIAL_CODE>1002-5656-45464-55</SERIAL_CODE>
      <SERIAL_LOCK>4654-135-ew-1</SERIAL_LOCK>
      <DESCRIPTION>klop</DESCRIPTION>
15   = <WARNING>
      <NAME>WARNING1</NAME>
      <TYPE>ONOFF</TYPE>
      <GTTHRESHOLD>11</GTTHRESHOLD>
      <MAILSERVER>1</MAILSERVER>
20   <FROM>BOX1</FROM>
      <TO>administrator@xxxxx.com</TO>
      <MESSAGE>Outlet 0 turned off ! load exceeded
          10A</MESSAGE>
      </WARNING>
25   = <ACTION>
      <NAME>ACTION1SENSOR0</NAME>
      <TYPE>ONOFF</TYPE>
      <EQTHRESHOLD>41</EQTHRESHOLD>
      <OUTLETS>0:0,1:1,2:0,3:1,4:0,5:0,6:1,7:0</OUTLETS>
30   <MAILSERVER>2</MAILSERVER>
      <FROM>BOX1</FROM>
      <TO>administrator@xxxxx.com</TO>
      <MESSAGE>Outlet 0 turned off ! load exceeded
          10A</MESSAGE>
35   </ACTION>
      = <ACTION>

```

Hvis typen er INTERNAL\_CURRENTSENSOR\_X så er det en strømmåler, der skal måles 40 på. X angiver hvilken strømmåler, der er tale om. Herefter skal der sendes en kommando til Atmel'en - "4 10 104 strømmåler checksum". Der svares tilbage med "4 10 105 værdi checksum. Denne værdi sammenlignes med threshold-værdierne i hver

action eller warning. Der er tre typer sammenligninger. EQTHRESHOLD – værdien er lig med. GTTHRESHOLD – værdien er større end. LTTTHRESHOLD – værdien er mindre end. Hvis en af disse sammenligninger er sande, udføres en action eller warning. Alle actions skal logges i action-loggen – for alle udtag som denne action vedrører. Alle 5 warnings skal logges i warning-loggen – for alle udtag som denne action vedrører.

Udtaget som påvirkes angives i:

**OUTLETS (OUTLETS="0:0,1:0,2:0,3:0,4:0,5:0,6:3,7:0")**

10 Data er angivet i par adskilt af et komma (,),. Hvert par er adskilt af et kolon (:) hvor tallet til venstre er nummeret på udtaget, og tallet til højre antal sekunder, der skal ventes, indtil man tager næste i rækken. 6:3 ville betyde, at man udfører en handling på udtag 6 og venter 3 sekunder, indtil man udfører næste i rækken. Typen af handling afgøres af TYPE (TYPE="ONOFF"), hvilke betyder at man skifter fra ON til 15 OFF.

```
= <MSERVER>
  <SMTP>smtp3.xxxxxx.com</SMTP>
  <PASSWORD>klokpen</PASSWORD>
20   <PORT />
  </MSERVER>
```

Hvis der er angivet en MAILSERVER / FROM / TO, sendes en mail med FROM / TO og MAILSERVER værdierne. SUBJECT er enten "ACTION" eller "WARNING". Selve body 25 består Af NAME og LOCATION fra POWERSTRIP i XML'en.

```
= <POWERSTRIP>
  <MAC>00:40:9D:23:9F:9E</MAC>
  <NAME>Printserver powerstrip</NAME>
30    <LOCATION>RACK 11</LOCATION>
    <powerstrip_Id>0</powerstrip_Id>

    <_USER_DEFuser_x0020_field>testværdi</_USER_DEFuser_x00
      20_field>
35    </POWERSTRIP>
```

TYPEN af Action/Warning og hvilke udtag (OUTLETS) det har påvirket. Beskeden som hører til det/den enkelte Warning/Action. (f.eks. "Outlets turned off - load exceeded 10A") og Sensor / værdien, som har været skyld i handlingen.

40 Der er desuden en sensor-type, som hedder "INTERNAL\_TOTALCURRENTSENSOR"

```

<NAME>INTERNAL_CURRENTSENSOR_X</NAME>
<TYPE>0</TYPE>
<SERIAL_CODE>1</SERIAL_CODE>
<SERIAL_LOCK>1</SERIAL_LOCK>
5   <DESCRIBTION>DDD</DESCRIBTION>

```

Denne type behandles nøjagtig som INTERNAL\_CURRENTSENSOR\_X med den undtagelse, at værdien, der benyttes til threshold-sammenligning, er den akkumulerede værdi af INTERNAL\_CURRENTSENSOR\_0 til

10 INTERNAL\_CURRENTSENSOR\_7.

Så er der udskiftelige sensorer.

```

<SENSOR2>
15  <NAME>XXX</NAME>
    <TYPE>YYY</TYPE>
    <SERIAL_CODE>FFFFFFFFFFFFFF</SERIAL_CODE>
    <SERIAL_LOCK>FFFFFFFFFFFFFF</SERIAL_LOCK>
    <DESCRIBTION>DDD</DESCRIBTION>
20  <ACTION TYPE="ONOFF" EQTHRESHOLD="60"
        OUTLETS="0,2,4,6" MAILSERVER="MAILSERVER1"
        FROM="BOX1" TO="administrator@ipwrswitch.com">
        Temperature too high!</ACTION>
        <ACTION TYPE="OFFON" EQTHRESHOLD="20"
25  OUTLETS="0,2,4,6">Temperature OK!</ACTION>
        <WARNING TYPE="ONOFF" THRESHOLD="50"
        OUTLETS="0,2,4,6">Temperature too
        high!</WARNING>
        <WARNING TYPE="OFFON" EQTHRESHOLD="18"
30  OUTLETS="0,2,4,6">Temperature OK!</WARNING>
    </SENSOR2>

```

Denne type behandles også som INTERNAL\_CURRENTSENSOR\_X med den undtagelse, at værdien, der benyttes til threshold-sammenligning, forespørges på denne måde.

35 "8 10 CMD(Serial code part 1) D1 D2 D3 D4 Checksum" (1/2 delen af sensorkoden  
32bit)  
"8 10 CMD(Serial code part 2) D1 D2 D3 D4 Checksum" (2/2 delen ad sensorkoden  
32bit)

40 Den sidste kommando sender derved en værdi tilbage til sammenligning.

### Filsystem

Der skal være et filesystem, således at man kan up/downloade filer fra DCM. Download skal ske som et alm. http kald. Upload sker fortrinsvis via alm. http file upload (se den indbyggede DCM [http://ip\\_adresse/admin/web\\_files.htm](http://ip_adresse/admin/web_files.htm)).

5

Funktionen bruges til at up og downloade XML-filen (denne funktion er også password beskyttet).

Når en strømskinne tændes efter at have været slukket, skal udtagene startes op som  
10 beskrevet i UP\_SEQUENCE (se main om Action - Sequence up).

Filsystemet gør det muligt at gemme og hente fortrinsvis:

- Ny Firmware
- Action.log
- 15 - Warning.log
- Config.xml – XML fil
- Default.xml – Fabriks XML fil

**XML**

Beskrivelse af XML filen som sendes fra power switch til configuration SW

Xml filen indeholder oplysninger vedr. powerswitchen, sensorer og strømudtag.

```

5   <?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" standalone="yes" ?>
6   = <IPSDDataSet>
7     ± <STATIC_IP>
8       ± <OUTLET>
9       ± <OUTLET>
10      ± <OUTLET>
11      ± <OUTLET>
12      ± <OUTLET>
13      ± <OUTLET>
14      ± <OUTLET>
15      ± <OUTLET>
16      ± <SENSOR>
17      ± <SENSOR>
18      ± <SENSOR>
19      ± <SENSOR>
20      ± <SENSOR>
21      ± <SENSOR>
22      ± <SENSOR>
23      ± <SENSOR>
24      ± <PASSWORDS>
25      ± <POWERSTRIP>
26      ± <SEQUENCE>
27      ± <MSERVER>
28      ± <MSERVER>
29      ± <MSERVER>
30      ± <MSERVER>
31      ± <MSERVER>
32    </IPSDDataSet>
```

35 Static IP blokken indeholder oplysninger om netværk og internet gateway.

```

36   = <STATIC_IP>
37     <IP>1231546786</IP>
38     <GATEWAY>000.000.000.000</GATEWAY>
39   </STATIC_IP>
```

40 Hvert strømudtag har en xml blok, hvor man kan knytte data og termer til et bestemt strømudtag.

```

:= <OUTLET>
    <POSITION>0</POSITION>
    <NAME>Router</NAME>
5     <TYPE>type1</TYPE>
    <GROUP>GGG</GROUP>
    <DESCRIBTION>DDD</DESCRIBTION>
    <Usage>0.999756505535219</Usage>
    <Status>false</Status>
10    </OUTLET>

```

Hver sensor har en xml blok hvor man tillige kan knytte data og termer. Til hver Sensor kan knyttes en Warning og en Action.

15 En Warning sender en elektronisk besked (email) når en sensor når en grænseværdi.

En Action er en warning der så efter at have sendt en elektronisk værdi også tænder og slukker for et udtag.

```

20    := <SENSOR>
        <NAME>INTERNAL_CURRENTSENSOR_0</NAME>
        <TYPE>0</TYPE>
        <SERIAL_CODE>1002-5656-45464-55</SERIAL_CODE>
        <SERIAL_LOCK>4654-135-ew-1</SERIAL_LOCK>
25        <DESCRIBTION>klop</DESCRIBTION>
        := <WARNING>
            <NAME>WARNING1</NAME>
            <TYPE>ONOFF</TYPE>
            <GTTHRESHOLD>11</GTTHRESHOLD>
30            <MAILSERVER>1</MAILSERVER>
            <FROM>BOX1</FROM>
            <TO>administrator@xxxxx.com</TO>
            <MESSAGE>Outlet 0 turned off ! load exceeded
                10A</MESSAGE>
35        </WARNING>
        := <WARNING>
        := <WARNING>
        := <WARNING>
        := <WARNING>
40        := <WARNING>
        </SENSOR>
    := <SENSOR>
        <NAME>INTERNAL_CURRENTSENSOR_1</NAME>

```

```

<TYPE>0</TYPE>
<SERIAL_CODE>1</SERIAL_CODE>
<SERIAL_LOCK>1</SERIAL_LOCK>
<DESCRIPTION>DDD</DESCRIPTION>
5   = <ACTION>
      <NAME>ACTION1SENSOR0</NAME>
      <TYPE>ONOFF</TYPE>
      <EQTHRESHOLD>41</EQTHRESHOLD>
      <OUTLETS>0:0,1:1,2:0,3:1,4:0,5:0,6:1,7:0</OUTLETS>
10    <MAILSERVER>2</MAILSERVER>
      <FROM>BOX1</FROM>
      <TO>adm@xxxx.com</TO>
      <MESSAGE>Outlet 0 turned off ! load exceeded
          10A</MESSAGE>
15    </ACTION>
      ± <ACTION>
      ± <ACTION>
      ± <ACTION>
      ± <ACTION>
20    ± <ACTION>
      </SENSOR>
      ± <SENSOR>

```

Password blokken beskriver hvilke passwords der er gyldige.

```

25   = <PASSWORDS>
      <MASTERPASSWORD>fingerprint</MASTERPASSWORD>
      <PASSWORD_OUTLET0> fingerprint </PASSWORD_OUTLET0>
      <PASSWORD_OUTLET1> fingerprint </PASSWORD_OUTLET1>
      <PASSWORD_OUTLET2> fingerprint </PASSWORD_OUTLET2>
30    <PASSWORD_OUTLET3> fingerprint </PASSWORD_OUTLET3>
      <PASSWORD_OUTLET4> fingerprint </PASSWORD_OUTLET4>
      <PASSWORD_OUTLETS> fingerprint </PASSWORD_OUTLET5>
      <PASSWORD_OUTLET6> fingerprint </PASSWORD_OUTLET6>
      <PASSWORD_OUTLET7> fingerprint </PASSWORD_OUTLET7>
35    </PASSWORDS>

```

Power switchen har også sin egen xml blok hvor man kan knytte data der hører til den enkelte strøm skinnen.

```

40   = <POWERSTRIP>
      <MAC>00:40:9D:23:9F:9E</MAC>
      <NAME>Printserver powerstrip</NAME>
      <LOCATION>RACK 11</LOCATION>

```

```

<powerstrip_Id>0</powerstrip_Id>
</POWERSTRIP>
```

Sequence blokken beskriver hvilken rækkefølge man ønsker at power switchen starter strømudtag op med (UPWAIT) og hvilken rækkefølge ved nedlukning (DOWNWAIT).

```

= <SEQUENCE>
  = <SEQOUTLET>
    <POSITION>0</POSITION>
10   <UPWAIT_SEC>3</UPWAIT_SEC>
    <DOWNWAIT_SEC>3</DOWNWAIT_SEC>
  </SEQOUTLET>
```

Mserver blokken beskriver hvilke mailservere der kan benyttes af power switchen ved afsendelse af en elektronisk besked.

```

= <MSERVER>
  <SMTP>smtp.ipwrswitch.com</SMTP>
  <PASSWORD>klokpen</PASSWORD>
20   <PORT />
```

#### Appendiks A - XML fil.

```

<IPWR SWITCH8>

25  <VERSION_INFO>
    <XML_VERSION></XML_VERSION>
    <ATMEL_FIRMWARE_VERSION></ATMEL_FIRMWARE_VERSION>
    <DIGI_FIRMWARE_VERSION></DIGI_FIRMWARE_VERSION>
  </VERSION_INFO>
30  <NETWORK_SETTINGS>
    <DHCP>
      <USE>YES</USE>
      <REBOOT>YES</REBOOT>
    35  </DHCP>

    <STATIC_IP>
      <USE>NO</USE>
      <REBOOT>YES</REBOOT>
40    <IP>192.168.10.201</IP>
      <SUBNET_MASK>255.255.255.0</SUBNET_MASK>
      <GATEWAY>192.168.10.3</GATEWAY>
```

```
</STATIC_IP>

</NETWORK_SETTINGS>

5 <PASSWORDS>
<MASTERPASSWORD>fingerprint</MASTERPASSWORD>
<PASSWORD_OUTLET0>fingerprint</PASSWORD_OUTLET0>
<PASSWORD_OUTLET1>fingerprint</PASSWORD_OUTLET1>
<PASSWORD_OUTLET2>fingerprint</PASSWORD_OUTLET2>
10 <PASSWORD_OUTLET3>fingerprint</PASSWORD_OUTLET3>
<PASSWORD_OUTLET4>fingerprint</PASSWORD_OUTLET4>
<PASSWORD_OUTLET5>fingerprint</PASSWORD_OUTLET5>
<PASSWORD_OUTLET6>fingerprint</PASSWORD_OUTLET6>
<PASSWORD_OUTLET7>fingerprint</PASSWORD_OUTLET7>
15 </PASSWORDS>
<POWERSTRIP>
<MAC>00:40:9D:23:9F:9E</MAC>
<NAME>Printserver powerstrip</NAME>
<LOCATION>RACK 11</LOCATION>
20 </POWERSTRIP>

<UP_SEQUENCE>
<OUTLET0>
<WAIT_SEC>3</WAIT_SEC>
25 </OUTLET0>
<OUTLET1>
<WAIT_SEC>3</WAIT_SEC>
</OUTLET1>
<OUTLET2>
30 <WAIT_SEC>3</WAIT_SEC>
</OUTLET2>
<OUTLET3>
<WAIT_SEC>3</WAIT_SEC>
</OUTLET3>
35 <OUTLET4>
<WAIT_SEC>3</WAIT_SEC>
</OUTLET4>
<OUTLET5>
<WAIT_SEC>3</WAIT_SEC>
40 </OUTLET5>
<OUTLET6>
<WAIT_SEC>3</WAIT_SEC>
</OUTLET6>
<OUTLET7>
```

```
<WAIT_SEC>3</WAIT_SEC>
</OUTLET7>
</UP_SEQUENCE>

5 <DOWN_SEQUENCE>
<OUTLET7>
<WAIT_SEC>3</WAIT_SEC>
</OUTLET7>
<OUTLET6>
10 <WAIT_SEC>3</WAIT_SEC>
</OUTLET6>
<OUTLET5>
<WAIT_SEC>3</WAIT_SEC>
</OUTLET5>
15 <OUTLET4>
<WAIT_SEC>3</WAIT_SEC>
</OUTLET4>
<OUTLET3>
<WAIT_SEC>3</WAIT_SEC>
20 </OUTLET3>
<OUTLET2>
<WAIT_SEC>3</WAIT_SEC>
</OUTLET2>
<OUTLET1>
25 <WAIT_SEC>3</WAIT_SEC>
</OUTLET1>
<OUTLET0>
<WAIT_SEC>3</WAIT_SEC>
</OUTLET0>
30 </DOWN_SEQUENCE>

<OUTLETS>
<NUMBER_OF_OUTLETS>8</NUMBER_OF_OUTLETS>
<OUTLET0>
35 <NAME>OUTLET0</NAME>
<TYPE>TTT</TYPE>
<GROUP>GGG</GROUP>
<DESCRIPTION>DDD</DESCRIPTION>
</OUTLET0>
40 <OUTLET1>
<NAME>OUTLET1</NAME>
<TYPE>TTT</TYPE>
<GROUP>GGG</GROUP>
<DESCRIPTION>DDD</DESCRIPTION>
```

```
</OUTLET1>
<OUTLET2>
<NAME>OUTLET2</NAME>
<TYPE>TTT</TYPE>
5 <GROUP>GGG</GROUP>
<DESCRIPTION>DDD</DESCRIPTION>
</OUTLET2>
<OUTLET3>
<NAME>OUTLET3</NAME>
10 <TYPE>TTT</TYPE>
<GROUP>GGG</GROUP>
<DESCRIPTION>DDD</DESCRIPTION>
</OUTLET3>
<OUTLET4>
15 <NAME>OUTLET4</NAME>
<TYPE>TTT</TYPE>
<GROUP>GGG</GROUP>
<DESCRIPTION>DDD</DESCRIPTION>
</OUTLET4>
20 <OUTLET5>
<NAME>OUTLET5</NAME>
<TYPE>TTT</TYPE>
<GROUP>GGG</GROUP>
<DESCRIPTION>DDD</DESCRIPTION>
25 </OUTLET5>
<OUTLET6>
<NAME>OUTLET6</NAME>
<TYPE>TTT</TYPE>
<GROUP>GGG</GROUP>
30 <DESCRIPTION>DDD</DESCRIPTION>
</OUTLET6>
<OUTLET7>
<NAME>OUTLET7</NAME>
<TYPE>TTT</TYPE>
35 <GROUP>GGG</GROUP>
<DESCRIPTION>DDD</DESCRIPTION>
</OUTLET7>
</OUTLETS>

40 <SENSORS>
<NUMBER_OF_SENSORS>1</NUMBER_OF_SENSORS>

<SENSOR0>
<NAME>INTERNAL_CURRENTSENSOR_0</NAME>
```

```

<TYPE>0</TYPE>
<SERIAL_CODE>0000000000000001</SERIAL_CODE>
<SERIAL_LOCK>0000000000000001</SERIAL_LOCK>
<DESCRIPTION>DDD</DESCRIPTION>
5 <ACTION>
    <TYPE>ONOFF</TYPE>
        <GTTHRESHOLD>11</GTTHRESHOLD>
        <OUTLETS>0:0,2:0,4:0,6:0</OUTLETS>
        <MAILSERVER>MAILSERVER1</MAILSERVER>
10   <FROM>BOX1</FROM>
    <TO>administrator@ipwrsswitch.com</TO>
        <MESSAGE>Outlet 0 turned off ! load exceeded 10A</MESSAGE>
    </ACTION>
    <WARNING TYPE="ONOFF" LTTHRESHOLD="1"
15   OUTLETS="0,2,4,6"> LOAD TO LOW</WARNING>
</SENSOR0>
</SENSORS>

<MAILSERVERS>
20   <MAILSERVER1>
        <SMTP>smtp.ipwrsswitch.com</SMTP>
        <PORT>25</PORT>
    </MAILSERVER1>
</MAILSERVERS>
25 </IPWRSWITCH8>

```

## Appendiks B

### Foreløpig XML definition

```

30 <IPWRSWITCH8 VERSION="" ATMEL_FIRMWARE_VERSION=""
    DIGI_FIRMWARE_VERSION="" >
    <SETTINGS>
        <DHCP USE="YES" REBOOT="YES"></DHCP>
        <STATIC_IP USE="NO" REBOOT="YES">
35   <IP>192.168.10.201</IP>
        <SUBNET_MASK>255.255.255.0</SUBNET_MASK>
        <GATEWAY>192.168.10.3</GATEWAY>
    </STATIC_IP>
    </SETTINGS>
40
    <PASSWORDS>
        <MASTERPASSWORD>fingerprint</MASTERPASSWORD>
        <PASSWORD_OUTLET0>fingerprint</PASSWORD_OUTLET0>

```

```

<PASSWORD_OUTLET1>fingerprint</PASSWORD_OUTLET1>
<PASSWORD_OUTLET2>fingerprint</PASSWORD_OUTLET2>
<PASSWORD_OUTLET3>fingerprint</PASSWORD_OUTLET3>
<PASSWORD_OUTLET4>fingerprint</PASSWORD_OUTLET4>
5 <PASSWORD_OUTLET5>fingerprint</PASSWORD_OUTLET5>
<PASSWORD_OUTLET6>fingerprint</PASSWORD_OUTLET6>
<PASSWORD_OUTLET7>fingerprint</PASSWORD_OUTLET7>
</PASSWORDS>      .

10 <POWERSTRIP>
    <MAC>00:40:9D:23:9F:9E</MAC>
    <NAME>Printserver powerstrip</NAME>
    <LOCATION>RACK 11</LOCATION>
    </POWERSTRIP>

15 <UP_SEQUENCE>
    <OUTLET0 WAIT_SEC="3"></OUTLET0>
    <OUTLET1 WAIT_SEC="3"></OUTLET1>
    <OUTLET2 WAIT_SEC="3"></OUTLET2>
20 <OUTLET3 WAIT_SEC="3"></OUTLET3>
    <OUTLET4 WAIT_SEC="3"></OUTLET4>
    <OUTLET5 WAIT_SEC="3"></OUTLET5>
    <OUTLET6 WAIT_SEC="3"></OUTLET6>
    <OUTLET7 WAIT_SEC="3"></OUTLET7>
25 </UP_SEQUENCE>

    <DOWN_SEQUENCE>
        <OUTLET7 WAIT_SEC="3"></OUTLET7>
        <OUTLET6 WAIT_SEC="3"></OUTLET6>
30 <OUTLET5 WAIT_SEC="3"></OUTLET5>
        <OUTLET4 WAIT_SEC="3"></OUTLET4>
        <OUTLET3 WAIT_SEC="3"></OUTLET3>
        <OUTLET2 WAIT_SEC="3"></OUTLET2>
        <OUTLET1 WAIT_SEC="3"></OUTLET1>
35 <OUTLET0 WAIT_SEC="3"></OUTLET0>
    </DOWN_SEQUENCE>

    <OUTLETS NUMBER_OF_OUTLETS="8">
        <OUTLET0>
40 <NAME>OUTLET0</NAME>
        <TYPE>TTT</TYPE>
        <GROUP>GGG</GROUP>
        <DESCRIPTION>DDD</DESCRIPTION>
        </OUTLET0>

```

```
<OUTLET1>
  <NAME>OUTLET1</NAME>
  <TYPE>TTT</TYPE>
5  <GROUP>GGG</GROUP>
  <DESCRIPTION>DDD</DESCRIPTION>
</OUTLET1>

<OUTLET2>
10 <NAME>OUTLET2</NAME>
  <TYPE>TTT</TYPE>
  <GROUP>GGG</GROUP>
  <DESCRIPTION>DDD</DESCRIPTION>
</OUTLET2>

15 <OUTLET3>
  <NAME>OUTLET3</NAME>
  <TYPE>TTT</TYPE>
  <GROUP>GGG</GROUP>
20 <DESCRIPTION>DDD</DESCRIPTION>
</OUTLET3>

<OUTLET4>
  <NAME>OUTLET4</NAME>
25 <TYPE>TTT</TYPE>
  <GROUP>GGG</GROUP>
  <DESCRIPTION>DDD</DESCRIPTION>
</OUTLET4>

30 <OUTLET5>
  <NAME>OUTLET5</NAME>
  <TYPE>TTT</TYPE>
  <GROUP>GGG</GROUP>
  <DESCRIPTION>DDD</DESCRIPTION>
35 </OUTLET5>

<OUTLET6>
  <NAME>OUTLET6</NAME>
  <TYPE>TTT</TYPE>
40 <GROUP>GGG</GROUP>
  <DESCRIPTION>DDD</DESCRIPTION>
</OUTLET6>

<OUTLET7>
```

```

<NAME>OUTLET7</NAME>
<TYPE>TTT</TYPE>
<GROUP>GGG</GROUP>
<DESCRIPTION>DDD</DESCRIPTION>
5 </OUTLET7>
</OUTLETS>

<SENSORS NUMBER_OF_SENSORS="3">

10 <SENSOR0>
    <NAME>INTERNAL_CURRENTSENSOR_0</NAME>
    <TYPE>0</TYPE>
    <SERIAL_CODE>0000000000000001</SERIAL_CODE>
    <SERIAL_LOCK>0000000000000001</SERIAL_LOCK>
15 <DESCRIPTION>DDD</DESCRIPTION>
    <ACTION TYPE="ONOFF" GTTHRESHOLD="11"
        OUTLETS="0:0,2:0,4:0,6:0" MAILSERVER="MAILSERVER1"
        FROM="BOX1" TO="administrator@ipwrsswitch.com">
        Outlet 0 turned off - load exceeded 10A</ACTION>
20 <WARNING TYPE="ONOFF" LTTHRESHOLD="1"
        OUTLETS="0,2,4,6" LOAD TO LOW</WARNING>
    </SENSOR0>

    <SENSOR1>
25 <NAME>INTERNAL_TOTALCURRENTSENSOR</NAME>
    <TYPE>0</TYPE>
    <SERIAL_CODE>0000000000000001</SERIAL_CODE>
    <SERIAL_LOCK>0000000000000001</SERIAL_LOCK>
    <DESCRIPTION>DDD</DESCRIPTION>
30 <ACTION TYPE="ONOFF" GTTHRESHOLD="12"
        OUTLETS="0:0,1:0,2:0,3:0,4:0,5:0,6:0,7:0"      MAILSERVER="MAILSERVER1"
        FROM="BOX1" TO="administrator@ipwrsswitch.com">
        Outlet 0 turned off - load exceeded 12A</ACTION>
    </SENSOR1>
35 <SENSOR2>
    <NAME>XXX</NAME>
    <TYPE>YYY</TYPE>
    <SERIAL_CODE>FFFFFFFFFFFFFF</SERIAL_CODE>
40 <SERIAL_LOCK>FFFFFFFFFFFFFF</SERIAL_LOCK>
    <DESCRIPTION>DDD</DESCRIPTION>
    <ACTION TYPE="ONOFF" EQTHRESHOLD="60"
        OUTLETS="0,2,4,6" MAILSERVER="MAILSERVER1"
        FROM="BOX1" TO="administrator@ipwrsswitch.com">

```

```
Temperature too high!</ACTION>
<ACTION TYPE="OFFON" EQTHRESHOLD="20"
OUTLETS="0,2,4,6">Temperature OK!</ACTION>
<WARNING TYPE="ONOFF" THRESHOLD="50"
5 OUTLETS="0,2,4,6">Temperature too
high!</WARNING>
<WARNING TYPE="OFFON" EQTHRESHOLD="18"
OUTLETS="0,2,4,6">Temperature OK!</WARNING>
</SENSOR2>
10 </SENSORS>

<MAILSERVERS>
<MAILSERVER1>
<SMTP>smtp.ipwrswitch.com</SMTP>
15 <PORT>25</PORT>
</MAILSERVER1>
</MAILSERVERS>
</IPWR SWITCH8>

20 In the above description the term "comprising" does not exclude other elements or steps
and "a" or "an" does not exclude a plurality.

Furthermore the terms "include" and "contain" does not exclude other elements or steps.
```

31 AUG. 2004

Modtaget

CLAIMS

1. A power distribution device for measuring and monitoring states in and around a computer network, the device comprises:

- 5 – a processor,
- a memory,
- at least one sensor port,
- at least one watt meter,
- at least one power outlet, and
- 10 – an internet connection,  
wherein one or more sensors are connected to the sensor port.

2. A power distribution device according to claim 1 wherein the memory comprises a unique ID.

15

- 3. A power distribution device according to claim 1 further comprising a connection to another power distribution device.

- 20 5. A power distribution device according to claim 1, wherein the power outlet(s) are controlled by the processor.

6. A power distribution device according to claim 5 wherein the processor is programmed to act according to predefined rules, if the power distribution device is not in contact with an external control unit.

25

- 7. A power distribution device according to claim 6 wherein the predefined rules are threshold values.

30

- 8. A user interface for a user terminal connected to a computer network comprising network devices, the user interface comprises a display and at least one panel/window, wherein the at least one panel comprises one or more elements.

35

- 9. A user interface according to claim 8 wherein the user interface comprises a grouping functionality for the network devices, in order to be able to assign a network device to at least one specific group.

10. A user interface according to claim 9 wherein the user interface comprises a display function which displays the network devices according to a chosen group.

40

- 11. A user interface according to claim 10 wherein the user interface comprises a display function which displays the network devices according to chosen groups.

12. A user interface according to claim 10 wherein the display function is performed by a drag and drop action.

13 A user interface according to claim 8 wherein the panels/windows relates to at least one of the following type of panels/windows:

- icon list/view
- Outlet list/view
- 5 - Sensor list/view
- warning list/view
- action list/view
- Rescan list/view
- Power distribution unit list/view

10

14. A method for collecting and storing data from unknown devices in a network environment, the network environment comprises a network, a control unit, a home database, unknown network devices and a first database comprising usage information about the unknown network devices, the method comprises the steps of:

15 - from the control unit sending a request to a proxy/transparent layer for finding network devices,

- the proxy/transparent layer find and connect to unknown network devices, and
- when a unknown network device is found, collecting and storing data relating to the unknown devices in the home database.

20

15. A method according to claim 14 wherein the step of connecting to an unknown network device further comprises the steps of:

- using the usage information stored in the first database for communicating with an unknown device.

25

16. A method for creating a database comprising devices in a network, the network comprising:

- at least one user terminal,
- a multiple of network devices and

30 - at least one power distribution device comprising sensors and outlets for controlling the power to the network devices,

the method comprises the steps of:

- scanning the network for new devices,
- upon a request sent from the user terminal receiving at least one message from each new power distribution device,
- assigning a belonging to the new device,
- creating a record relating to each new device, and
- storing the record in a database.

40 17. A method according to claim 16 further comprising a step of creating a wallet file, the wallet file comprises logins and/or passwords to the devices connected to the network.

18. A method according to claim 16 wherein the message comprises an XML file.

19. A method according to claim 16 wherein the scanning is executed either manually or automatically at start.

20. A method according to claim 16 further wherein the belonging relates to at least one of

5 the following:

- type of device,
- location of the device,
- functionality of the device,
- user defined fields

10

21. A method according to claim 16 further comprising the step of contacting devices on external networks by using the IP address or domain name of the device.

22. A method according to claim 16 wherein the record comprises at least one of the

15 following:

- ip address of the device,
- name of the device,
- function of the device,
- group belonging,
- 20 location of the device,
- outlet(s),
- loads on outlets,
- description of the device,
- sensors,

25

23. A method for controlling power distribution devices in a network, the network comprises:

- at least one user terminal comprising a display,
- a multiple of network devices,

30 - one or more power distribution devices comprising sensors and multiple outlets supplying power to the network devices,

the method comprises the steps of:

- displaying the power distribution devices and/or outlets according to a belonging of the distribution devices and/or outlets,
- 35 controlling the power distribution devices and/or outlets according to an action triggered by an input.

24. A method according to claim 23 wherein the belonging relates to at least one of the following:

40 - type of device,

- location of the device,
- functionality of the device,
- owner of the device,
- user defined fields.

25. A method according to claim 23 wherein the input preferably relates to at least one of the following:

- input from a sensor,
- 5 - input from a user.

26. A method according to claim 23 wherein the action preferably relates to at least one of the following activities:

- power on,
- 10 - power off,
- cycle power,
- sequence up,
- sequence down, and
- user defined activity.

15 27. A computer system comprising:

- one or more power distribution unit(s) comprising power outlets,
- a control unit comprising a display for displaying information relating to the power outlets,
- 20 - one or more electronic devices connected to the power outlets,  
said computer system being programmed to:
  - displaying on the display, information relating to one or more of the power outlets according to predetermined belongings of the power outlets,

25 28. A computer system according to claim 27 wherein the predetermined belongings of the outlets is chosen from a group of belongings comprising:

- type of device connected to the outlet,
- location of the device connected to the outlet,
- functionality of the device connected to the outlet,
- 30 - owner of the device connected to the outlet,
- user defined belongings.

29. A computer system according to claim 27-28 wherein computer system further is programmed to send instructions from the control unit to the power distribution device(s).

31 AUG. 2004

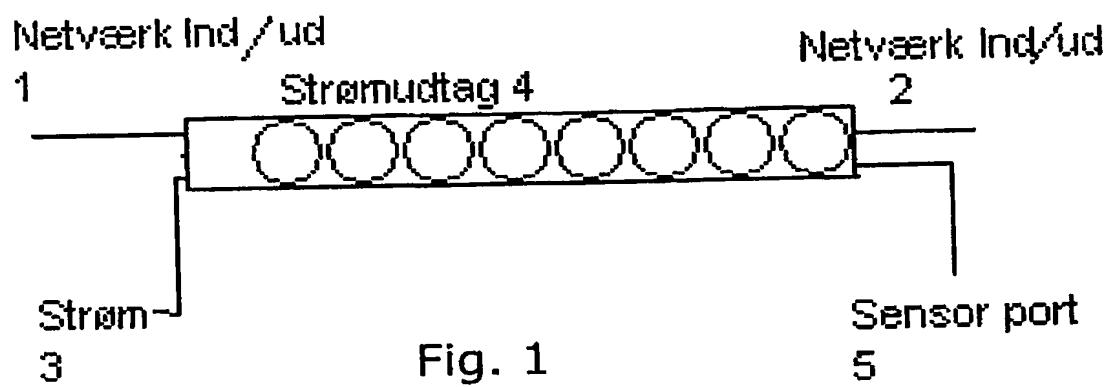
Modtaget

**ABSTRACT**

Strømskinne som er i stand til at tænde og slukke for de forskellige strømudtag, der er monteret på strømskinnen, via instruktioner indlejret i strømskinnen, andre strømskinner i strømskinne netværket eller styreenheder tilsluttet strømskinne netværket. Hver 5 strømskinne indeholder desuden watt meter og sensor port. Mulighed for selvstændig handling, og forbindelse til mange typer styreenheder og opbygning af styrede strømnetværk der er nemme at opbygge og skalere.

31 AUG. 2004

## Modtaget



31 AUG. 2004

Modtaget

2/30

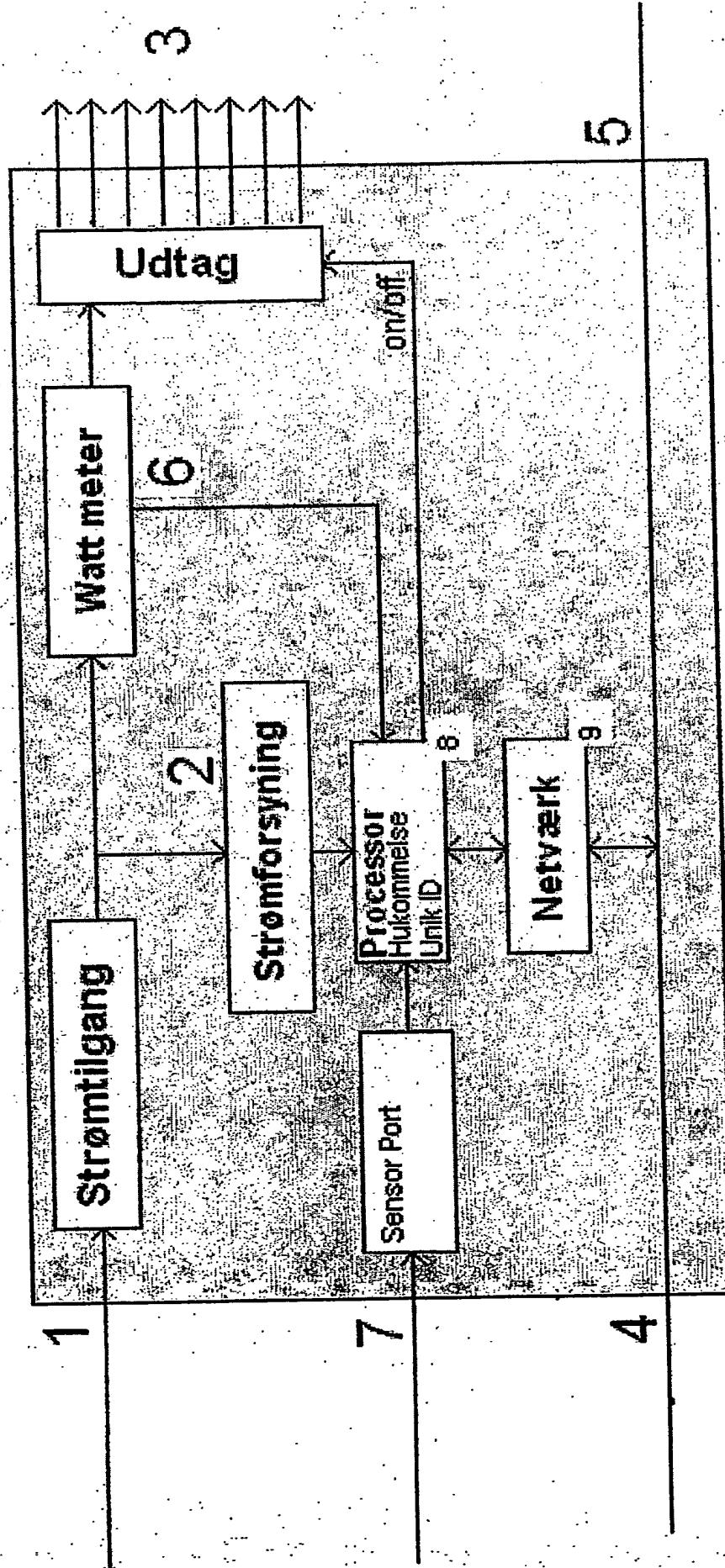


Fig. 2

31 AUG. 2004

Modtaget

Fig. 3

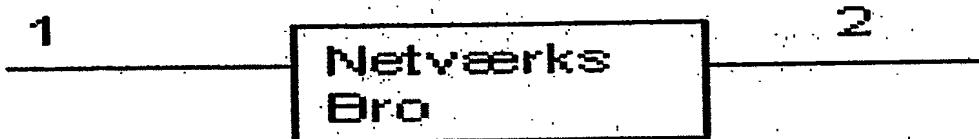


Fig. 4

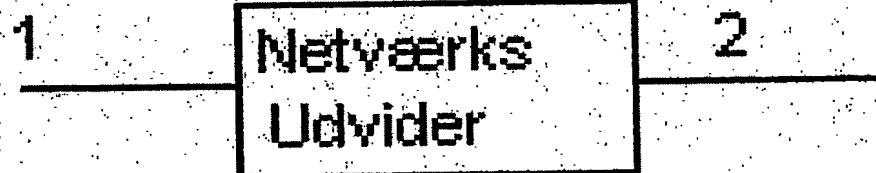
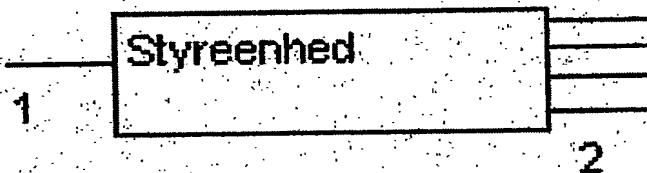


Fig. 5



Styreenhed

Fig. 6

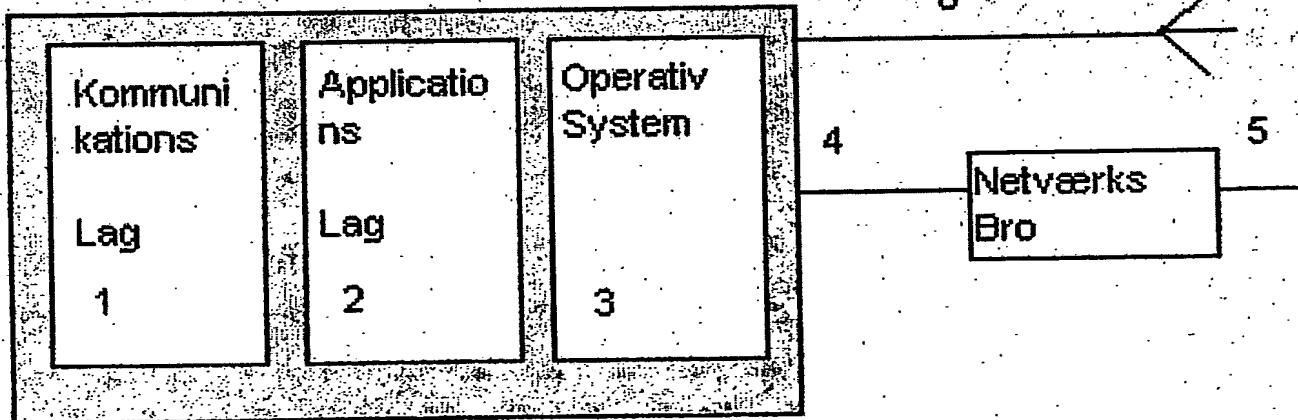
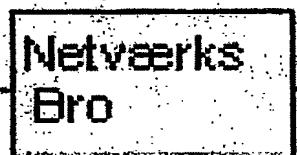
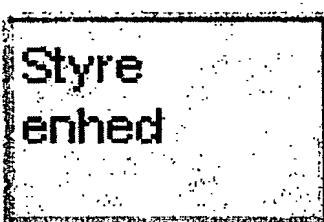


Fig. 7

Alene



Styret

Fig. 8

31 AUG. 2004

## Modtaget

Fig. 9

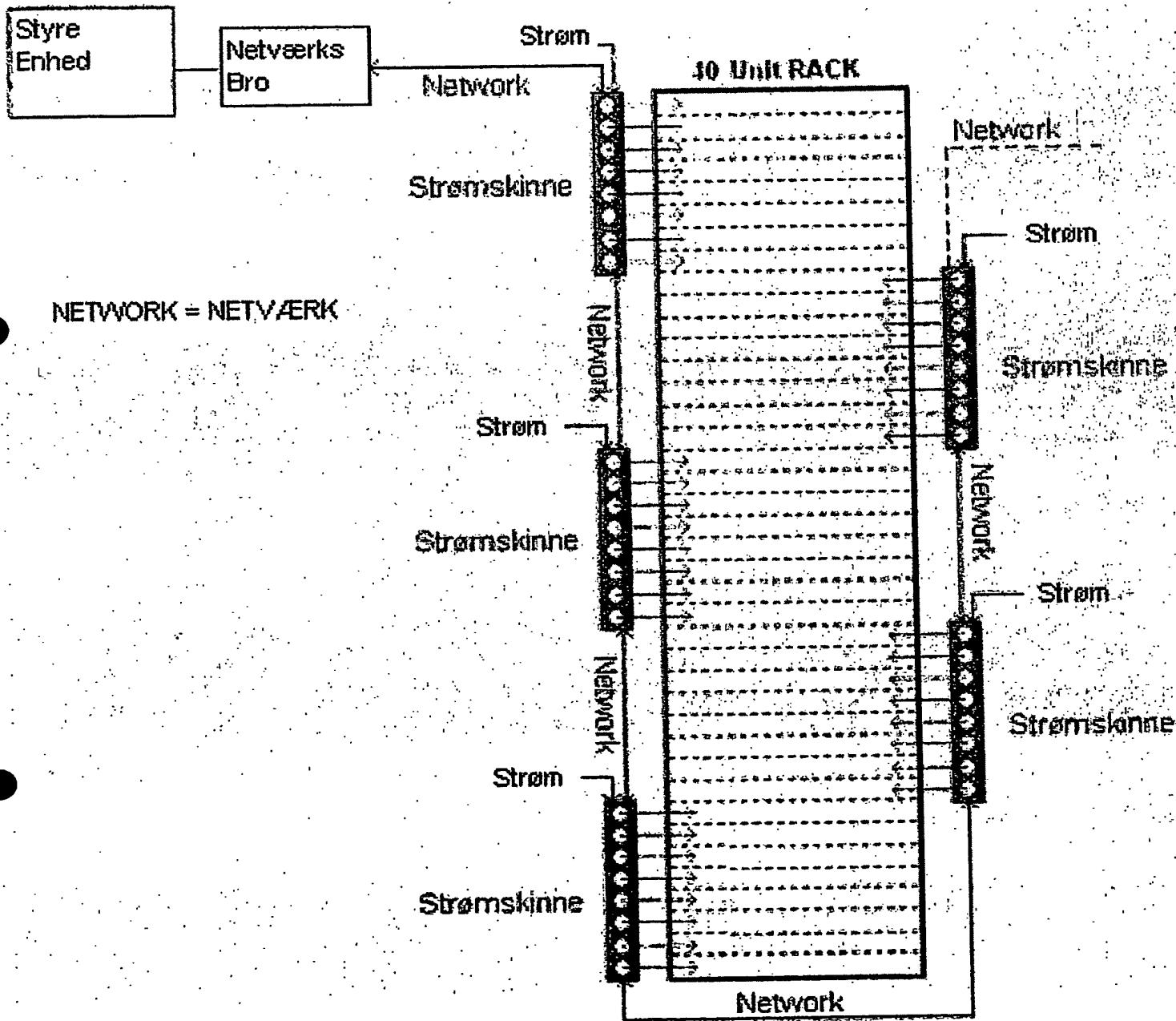


Fig. 10

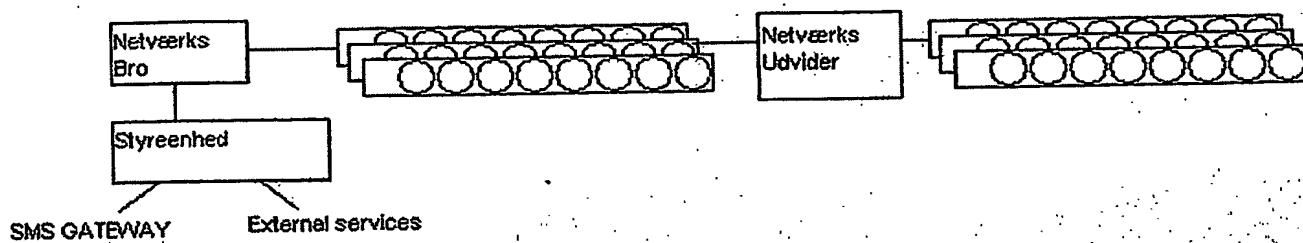


Fig. 11

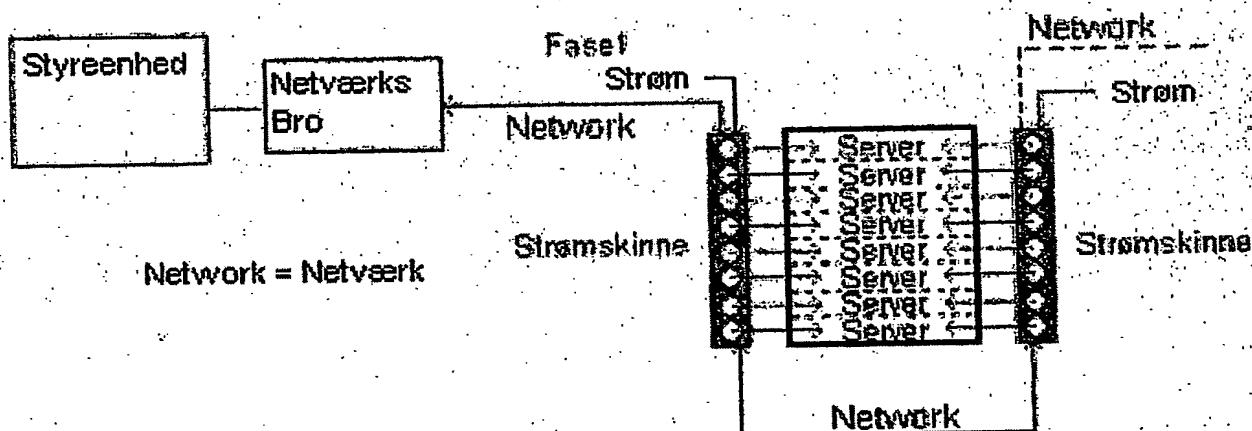


Fig. 3

31 AUG. 2004

7/30

Modtaget

Fig. 12

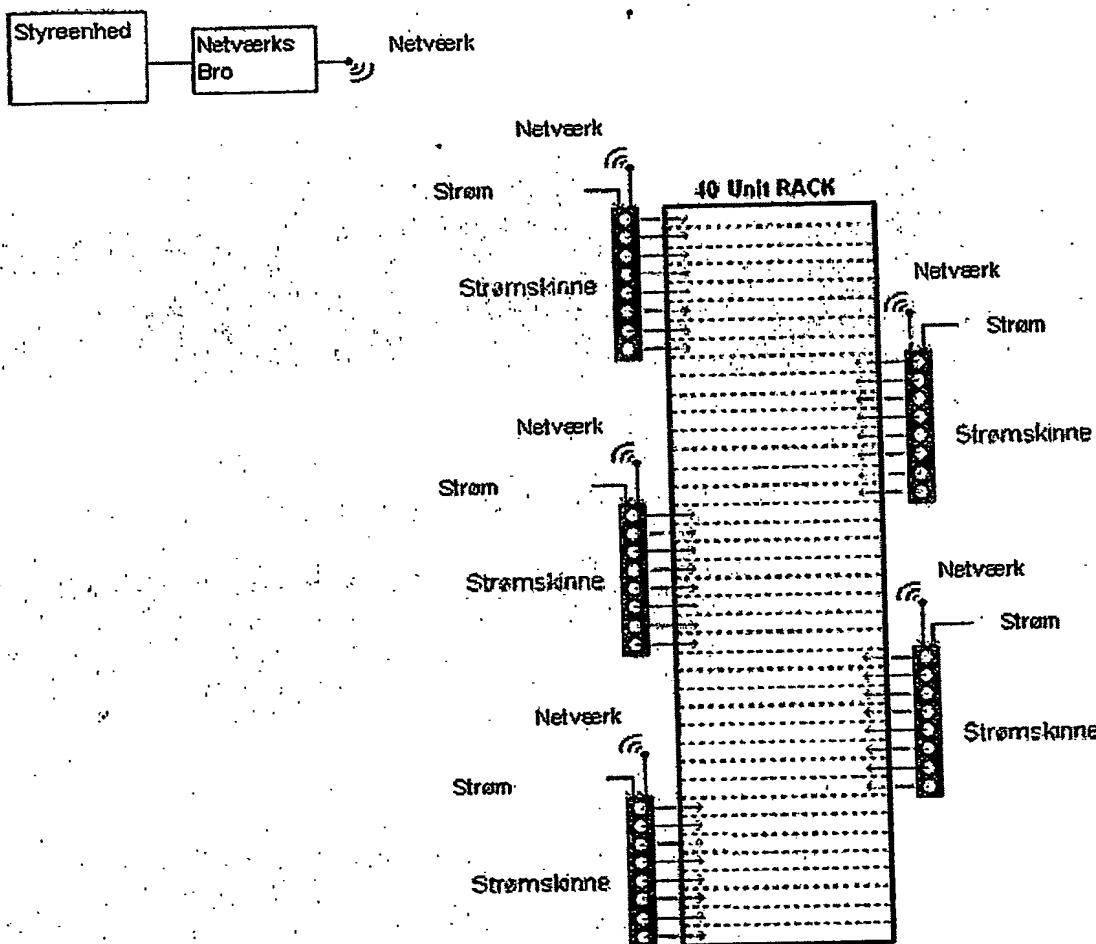


Fig. 4

Specifikationer

Modtaget

Fig. 13



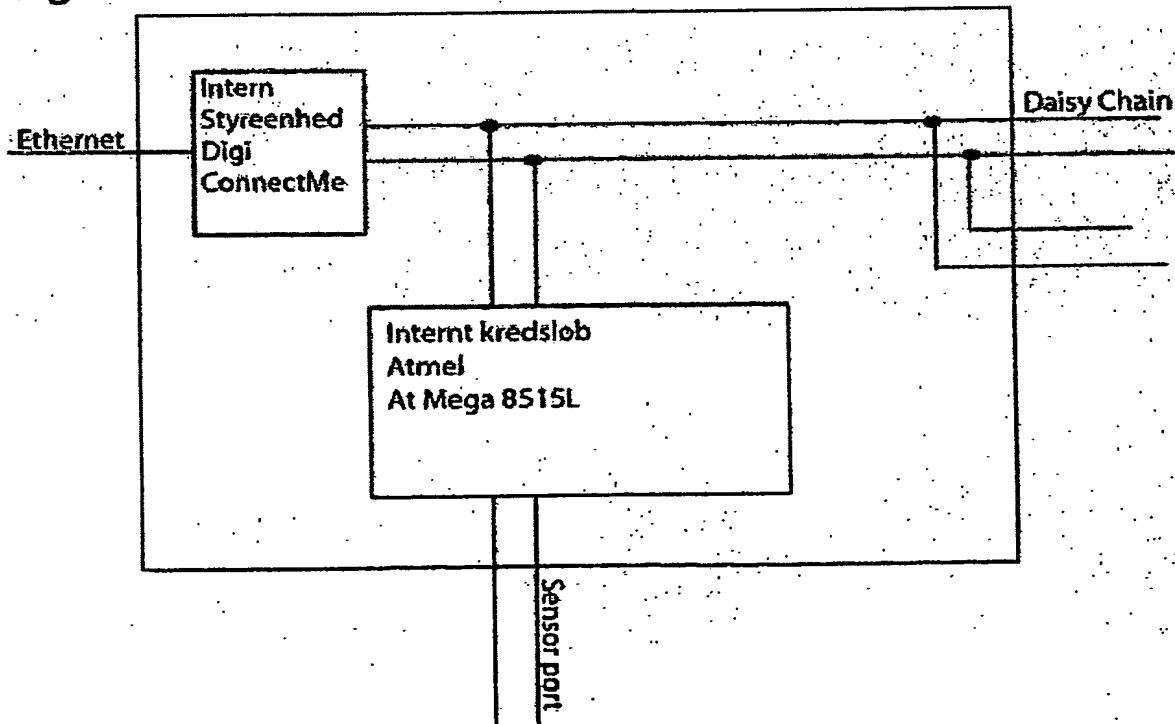
Fig. 14



Fig. 15



Fig. 16



31 AUG. 2004

Modtaget

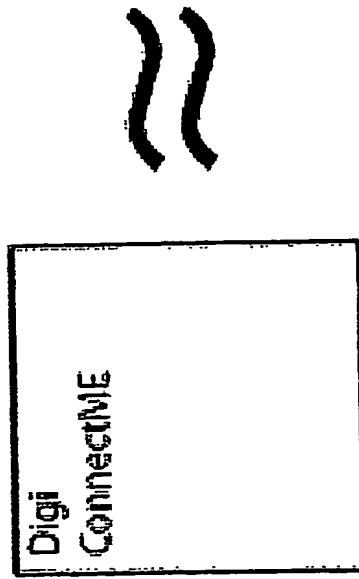
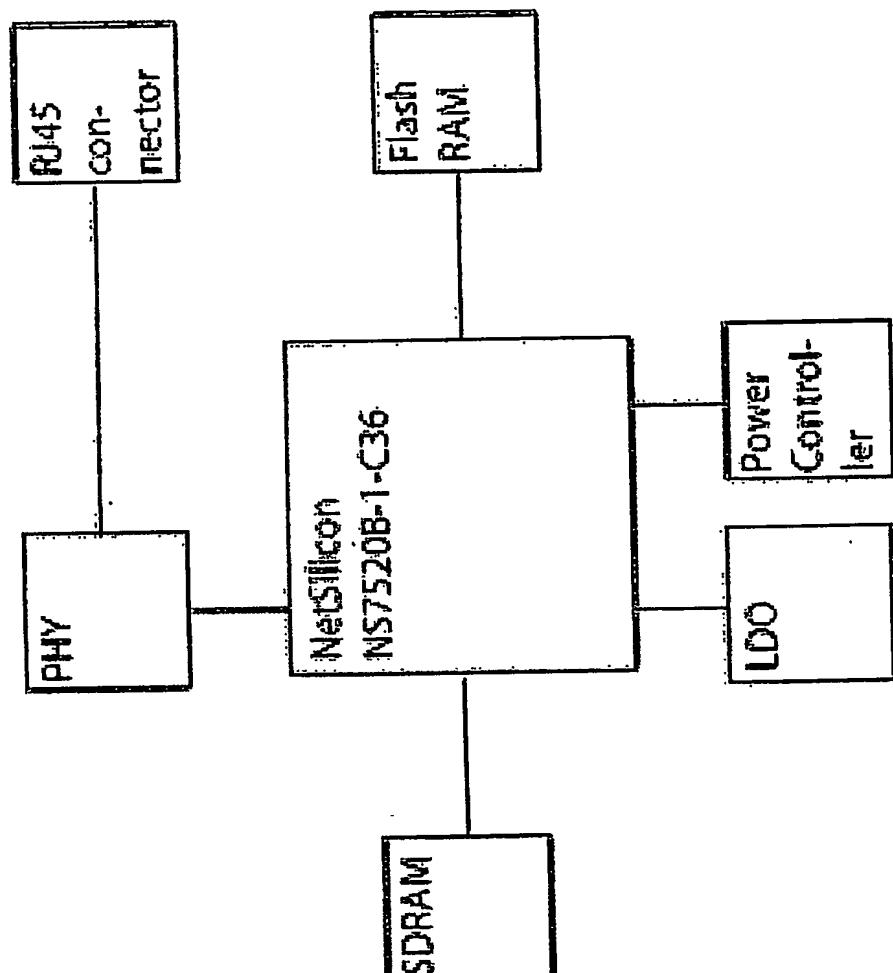
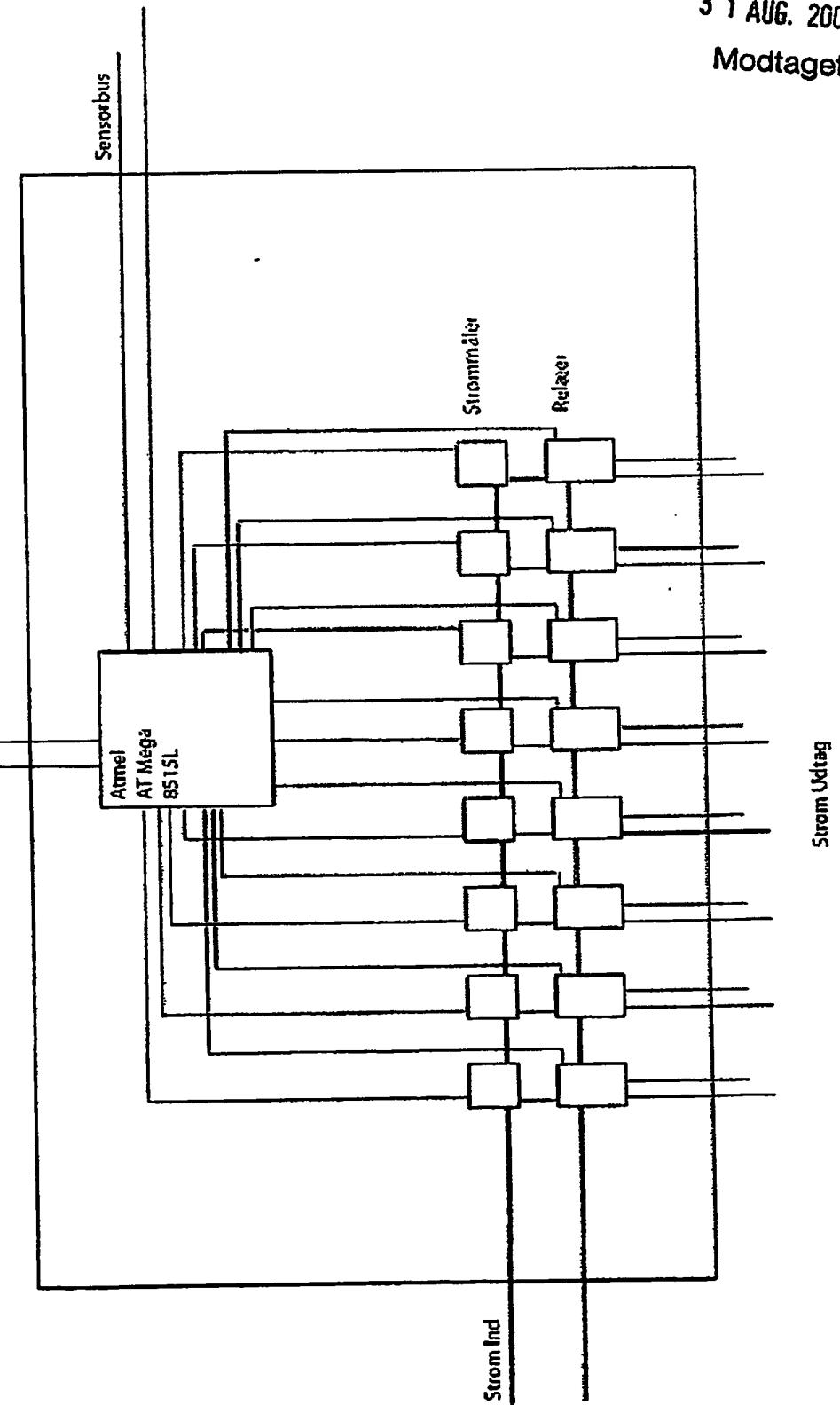


Fig. 17

**Fig. 18**

10/30

Intern Kommunikation



Patent- og  
Varemærkestyrelsen

31 AUG. 2004

Modtaget

31 AUG. 2004

11/30

Modtaget

Fig. 19



Fig. 20

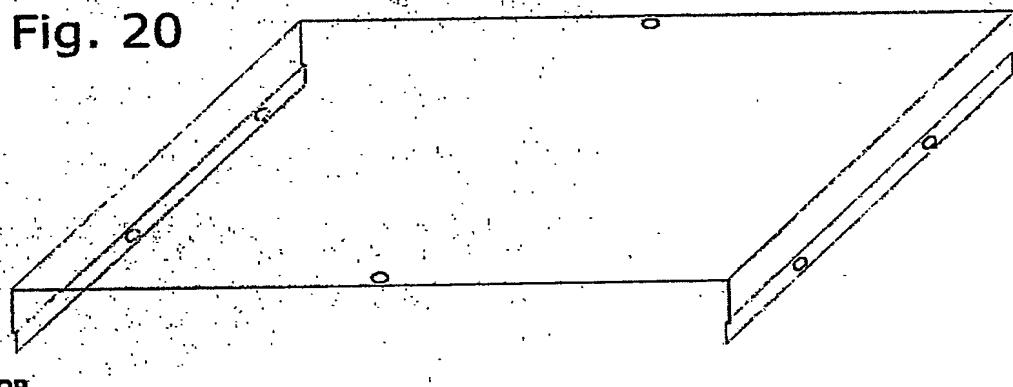


Fig. 21

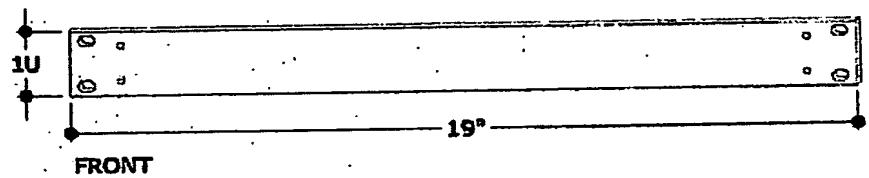
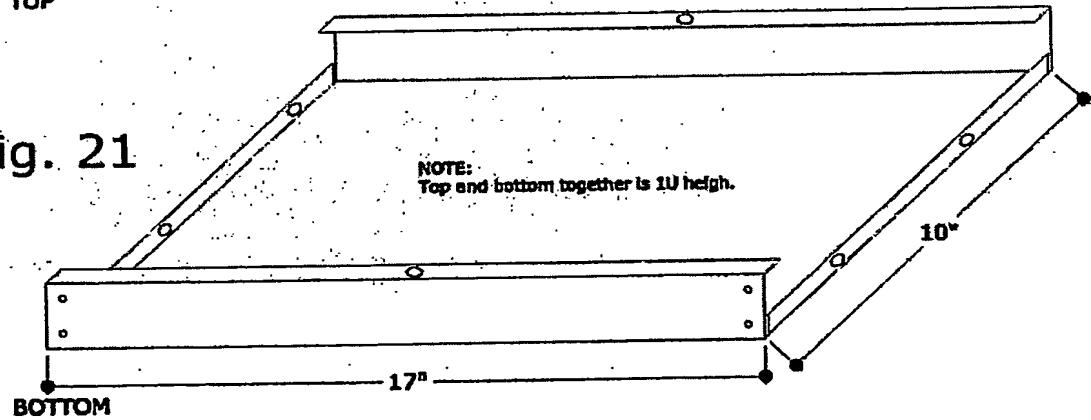


Fig. 22

Fig. 8

31 AUG. 2004

Modtaget

12/30

## Digit firmware specifikationer VI

Fig. 23



International  
Power Switch

Fig. 24

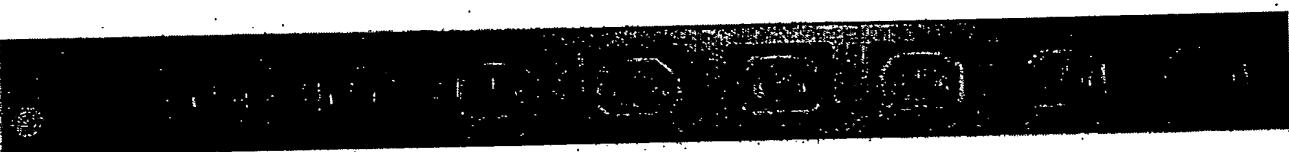
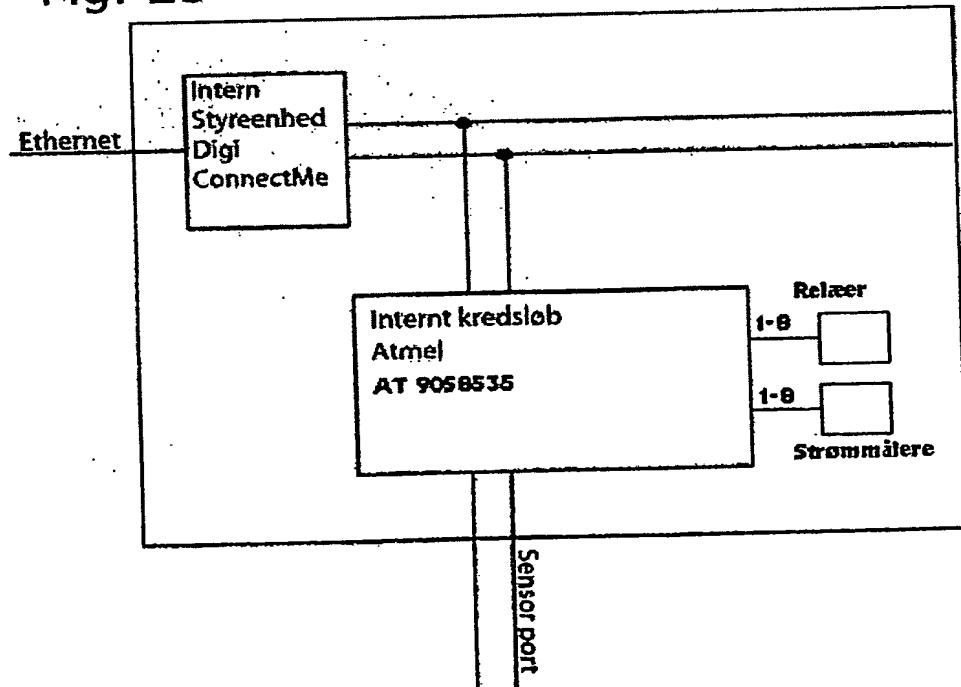


Fig. 25



31 AUG. 2004

Modtaget

13/30

Fig. 26

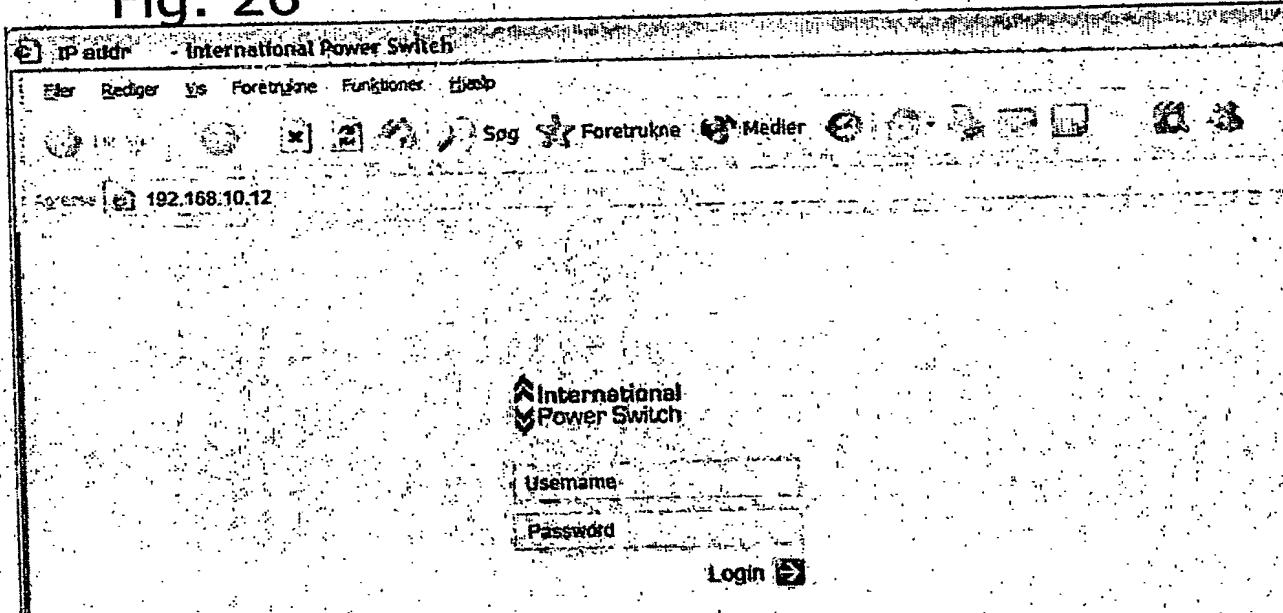
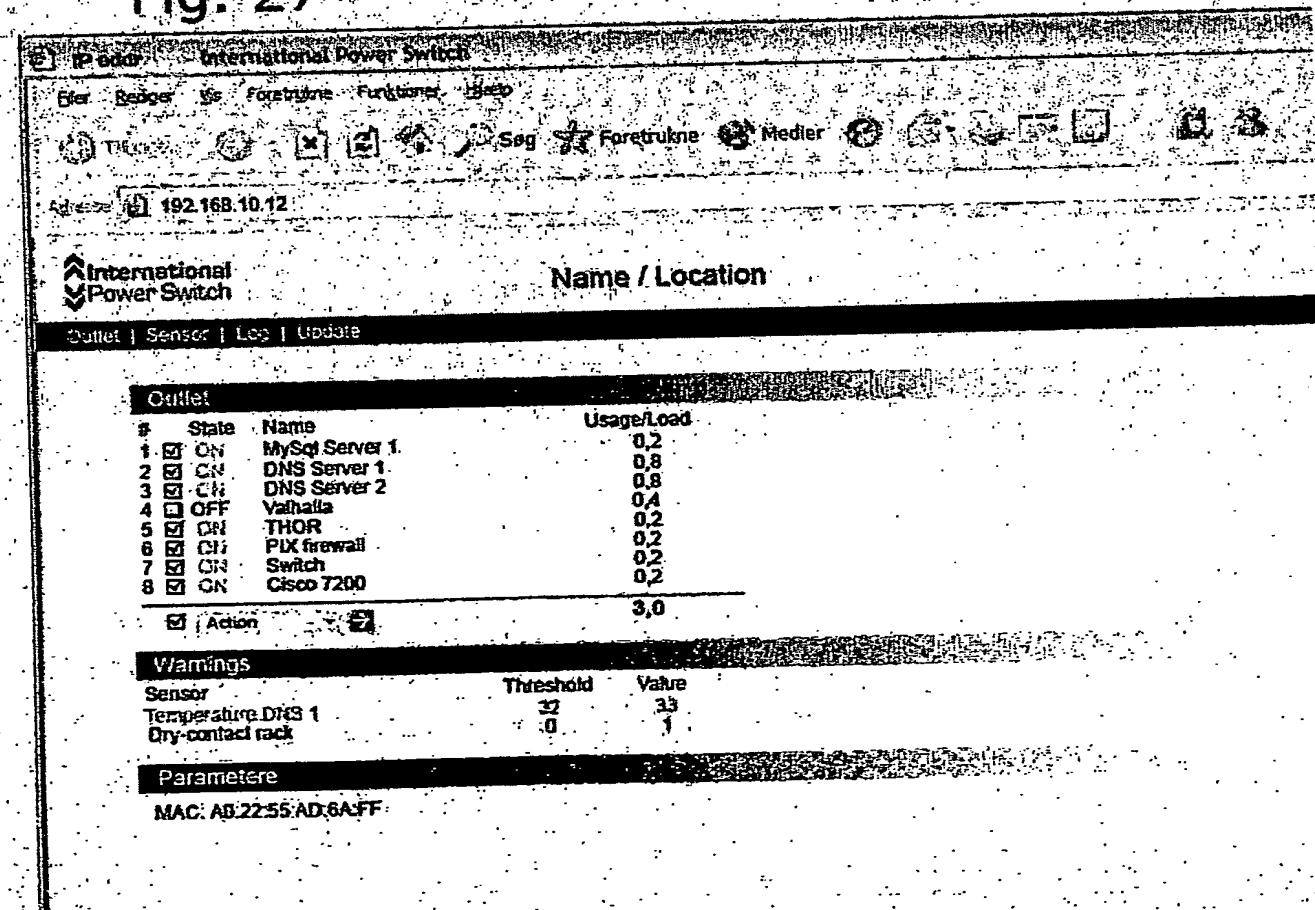


Fig. 27



31 AUG. 2004

14/30

Modtaget

Fig. 28

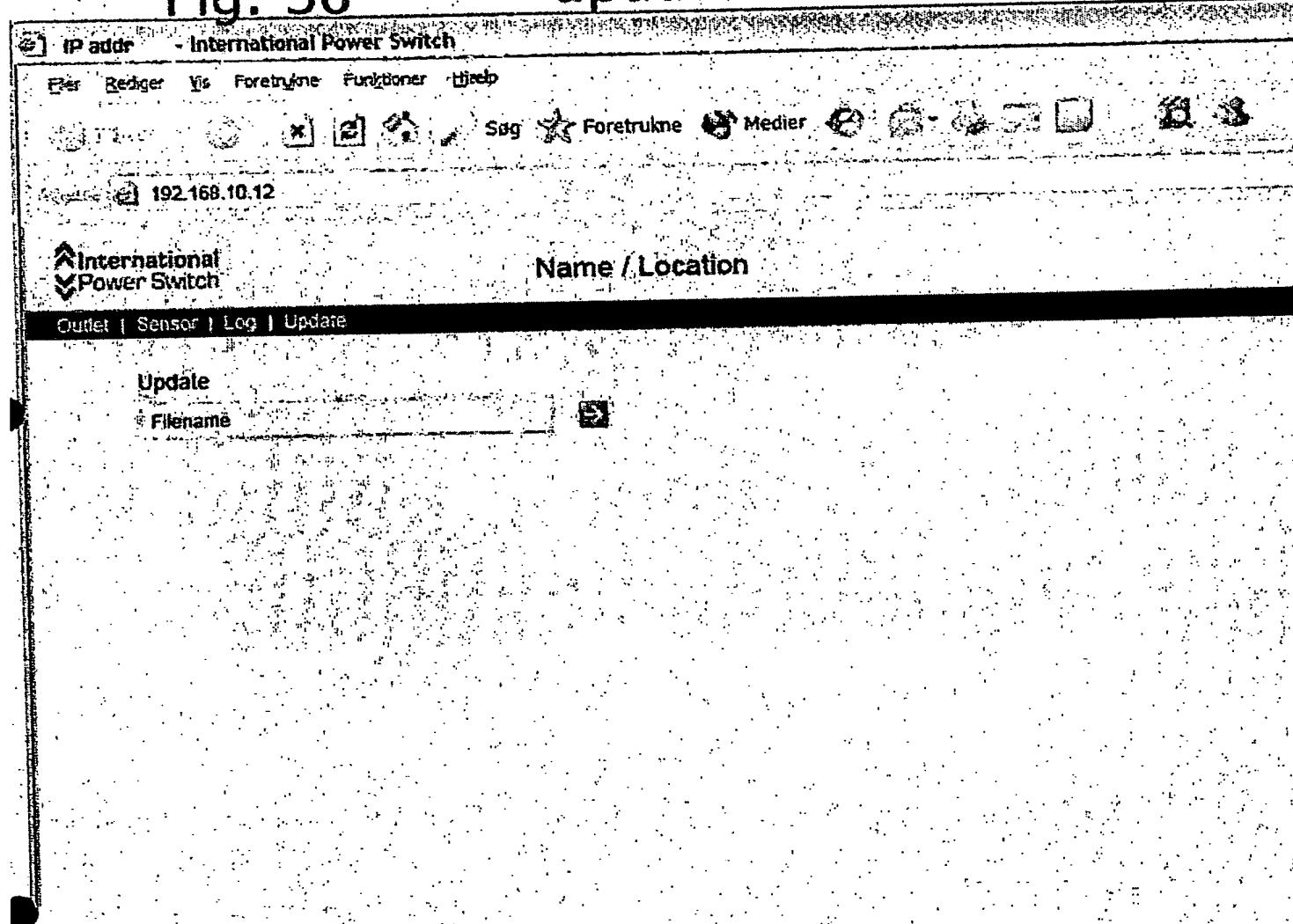
Fig. 29

31 AUG. 2004

Modtaget

Fig. 30

15/30  
update



31 AUG. 2004

Modtaget

16/30

## Config. software

Fig. 31

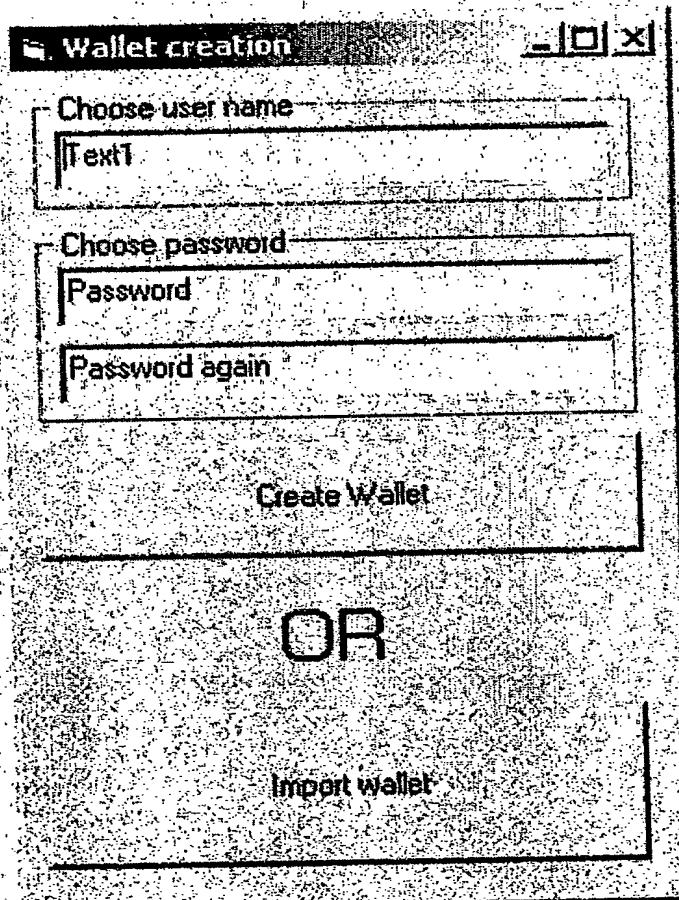
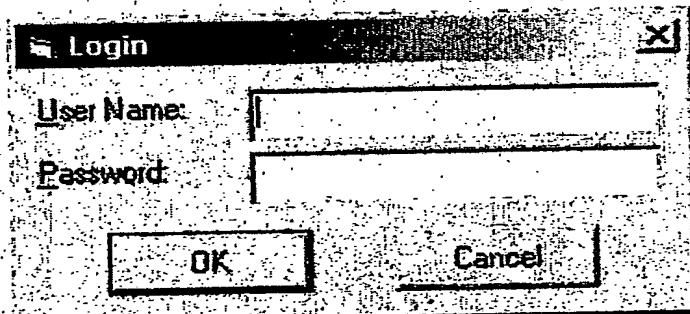


Fig. 32



31 AUG. 2004

Modtaget

17/30

Fig. 33

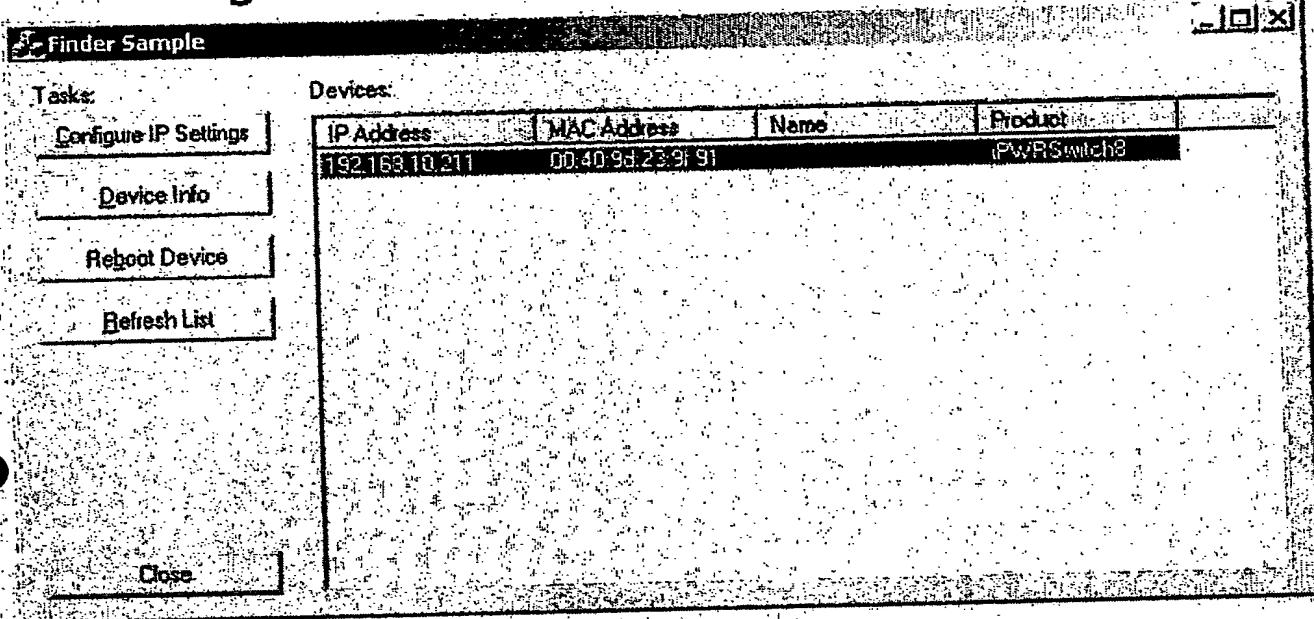
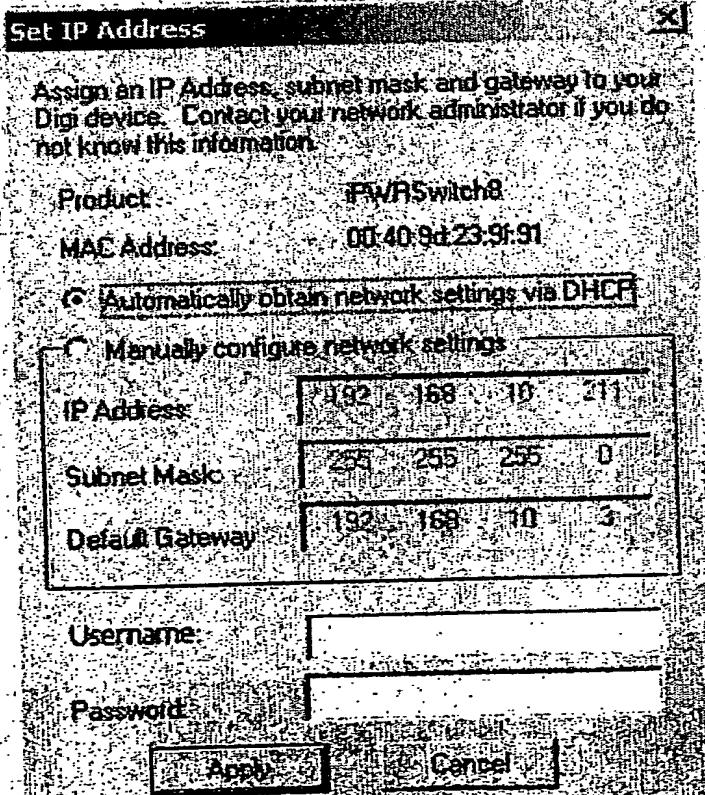
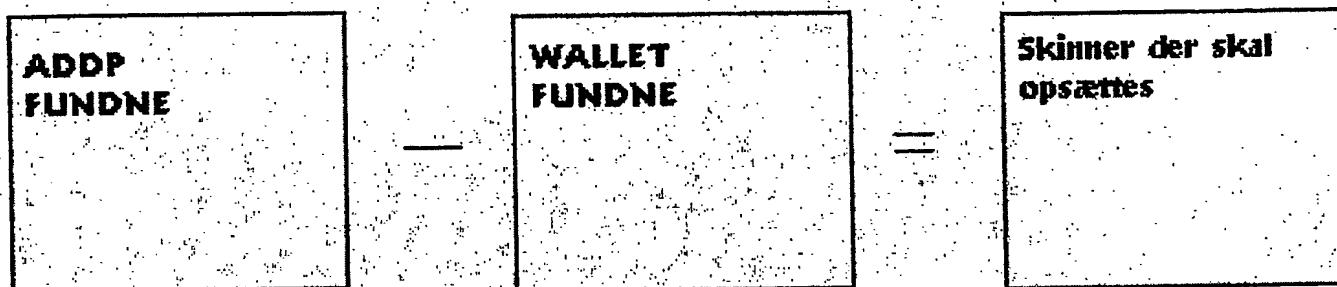


Fig. 34



Modtaget

Fig. 35



**Problemløsninger**

1. Skinner der ikke  
skal sættes op  
<scan> tag
2. Skinner som ikke  
kan kontaktes mere ?

Fig. 36

A screenshot of a computer application window titled "Form". The menu bar includes File, Edit, View, Tools, Message, Help, and a toolbar with icons for file operations. On the left, there is a list of items under "Outlets" and "Sensors". The "Outlets" list includes OUTLET0, OUTLET1, OUTLET2, OUTLET3, OUTLET4, OUTLET5, OUTLET6, OUTLET7, and OUTLET8. The "Sensors" list includes INTERNAL\_CURRENTSENSOR0. The main area displays a table with columns: IP, USE, REBOOT, SUBNET\_MASK, and GATEWAY. One row is highlighted, showing IP 192.168.10.201, USE IND, REBOOT YES, SUBNET\_MASK 255.255.255.0, and GATEWAY 192.168.10.3. Below the table is a large text input field containing the text "Dette er et testmeddelelse fra systemet". At the bottom are several small circular icons.

	IP	USE	REBOOT	SUBNET_MASK	GATEWAY
OUTLET0	192.168.10.201	IND	YES	255.255.255.0	192.168.10.3

Fig. 36b

31 AUG. 2004

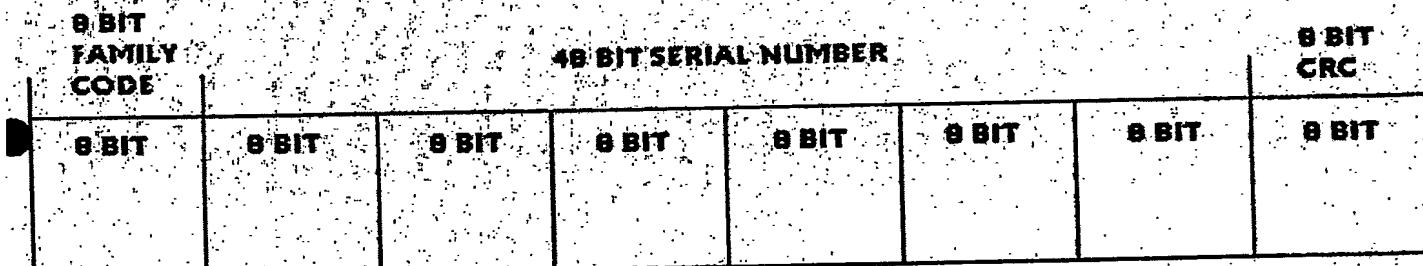
Modtaget

19/30

Fig. 37

	Outlet	State	Name	Usage	Load
1	<input checked="" type="checkbox"/>	ON	MySQL Server 1	0.2	0.2
2	<input checked="" type="checkbox"/>	ON	DNS Server 1	0.8	0.8
3	<input checked="" type="checkbox"/>	ON	DNS Server 2	0.6	0.6
4	<input type="checkbox"/>	OFF	Valkyria	0.4	0.4
5	<input checked="" type="checkbox"/>	ON	THOR	0.2	0.2
6	<input checked="" type="checkbox"/>	ON	PIX Firewall	0.2	0.2
7	<input checked="" type="checkbox"/>	ON	Switch	0.2	0.2
8	<input checked="" type="checkbox"/>	ON	CISCO 7200	0.2	0.2
					3.0
		<input type="checkbox"/>	Action		

Fig. 38



31 AUG. 2004

Modtaget

20/30

Fig. 39

Form 1

```
<ACTION>
<TYPE>ONOFF</TYPE>
<GTTHRESHOLD>11</GTTHRESHOLD>
<OUTLETS>0:0:2:0:4:0:6:0</OUTLETS>
<MAILSERVER>MAILSERVER1</MAILSERVER>
<FROM>BOX1</FROM>
<TO>administrator@ipwrsch.com</TO>
<MESSAGE>Load exceeded</MESSAGE>
</ACTION>
```

Action Warning Type Selector

Action / Warning combobox

React on event

Eventtype

Value

Outlets involved

Outlets Power

- <Outlet> <Name>  Off  On

Vises ikke hvis det er en warning.

<OUTLETS>0:1:2:0:4:0:6:0</OUTLETS>

0:1 betyder Outlet 0 og 1 = ON

Mail

FROM:

TO:

MESSAGE

Mailserver

<WARNING> el. <ACTION>

GTTHRESHOLD / LTTHRESHOLD  
EQTHRESHOLD / GTEQTHRESHOLD  
LTTHRESHOLD

<FROM>

<TO>

<MESSAGE>

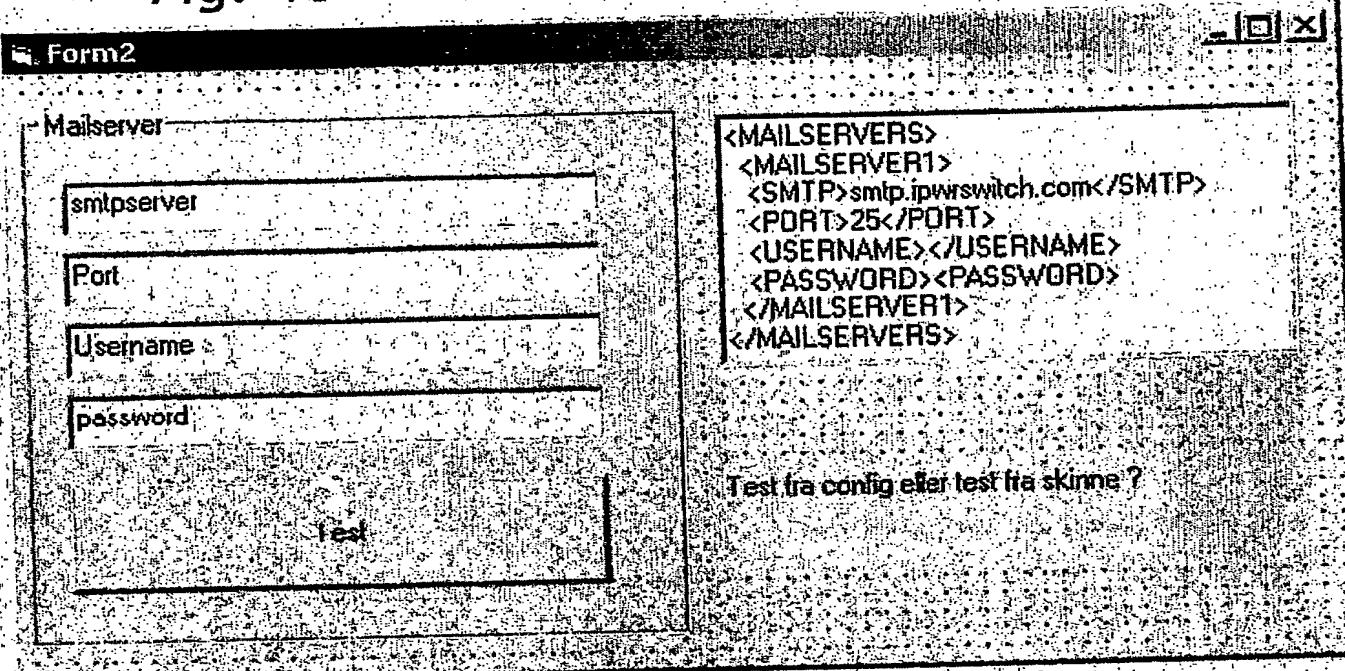
<MAILSERVER>

31 AUG. 2004

21/30

Modtaget

Fig. 40



Patent- og  
Varemærkestyrelsen

31 AUG. 2004

Modtaget

22/30

Nyeste billeder

Fig. 41

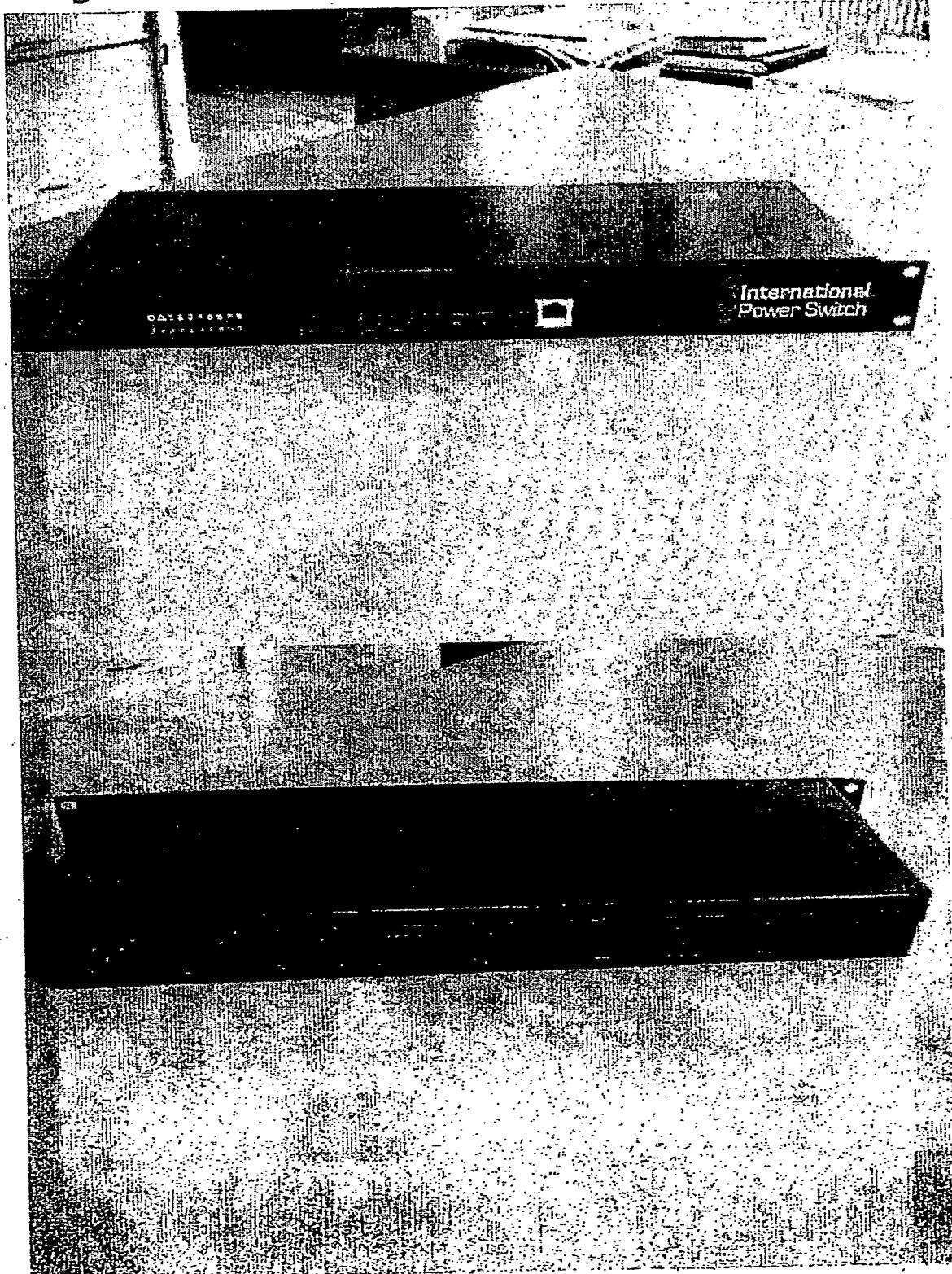
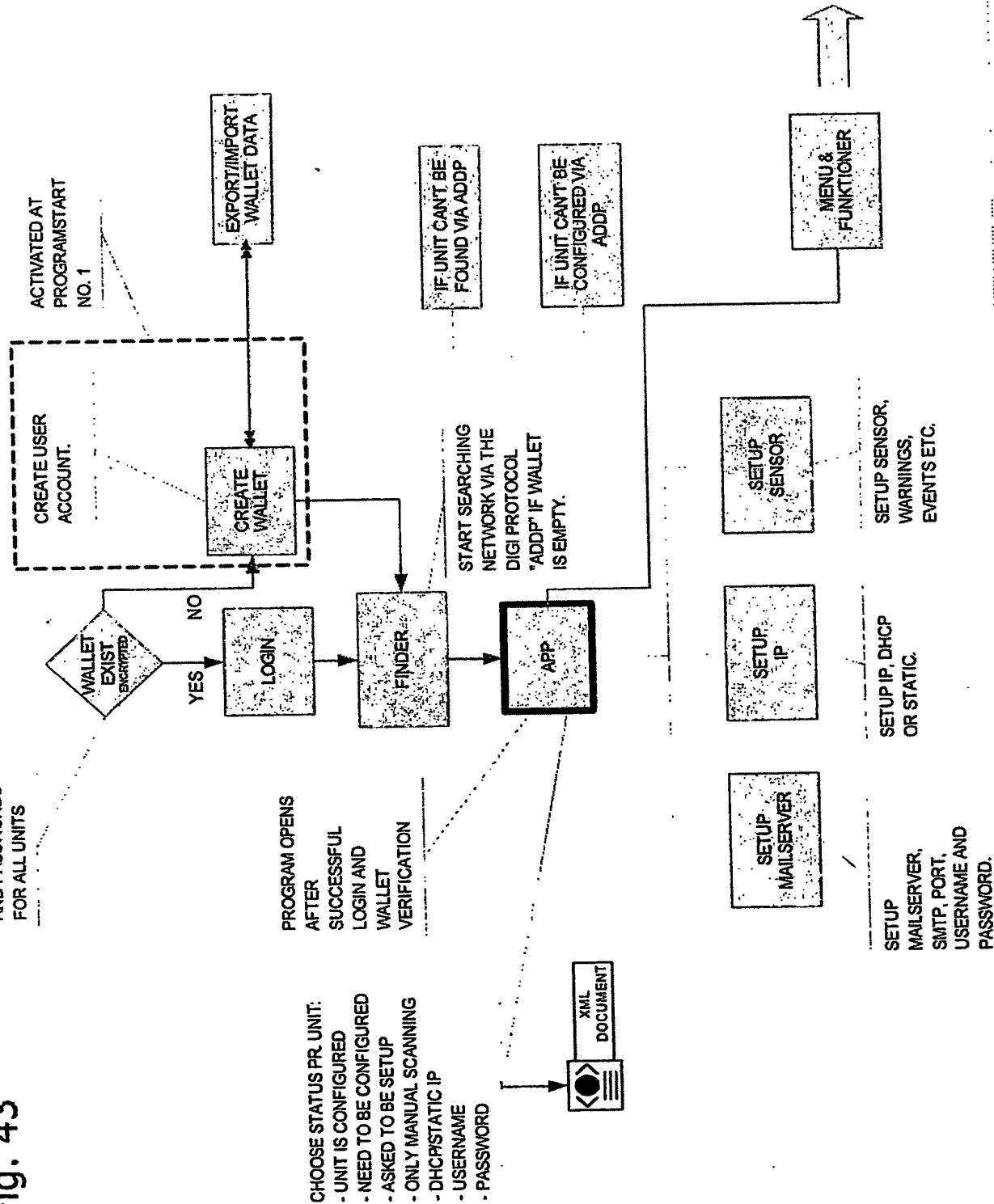


Fig. 42

Fig. 43

CONTAINS LOGINS  
AND PASSWORDS  
FOR ALL UNITS



31 AUG. 2004

Modtaget

Fig. 44

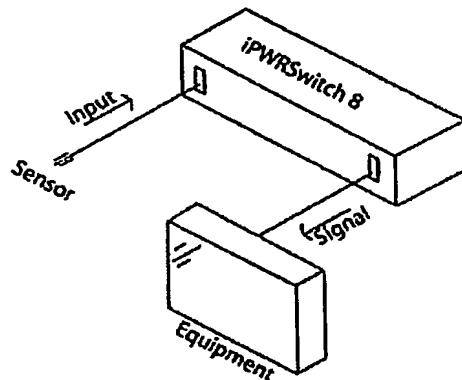
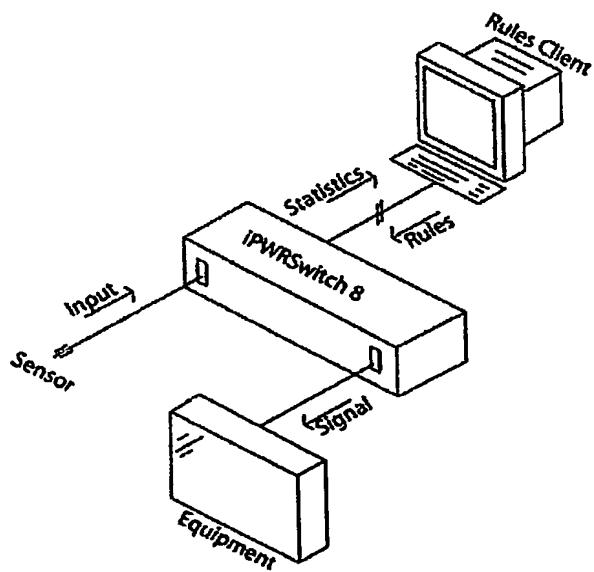


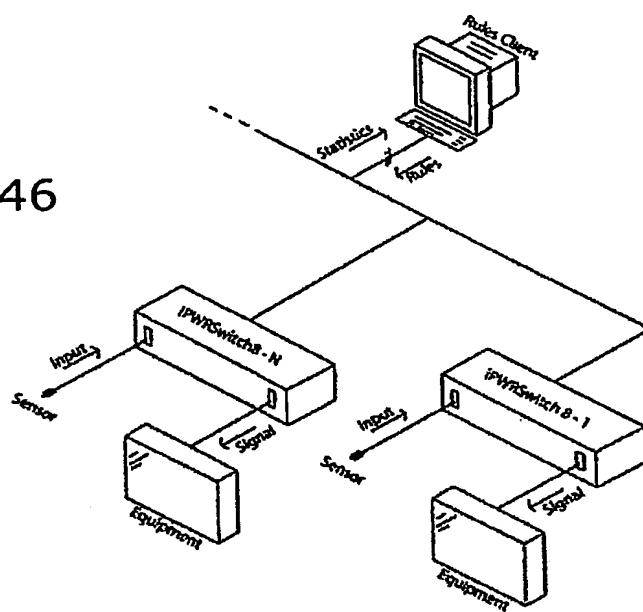
Fig. 45



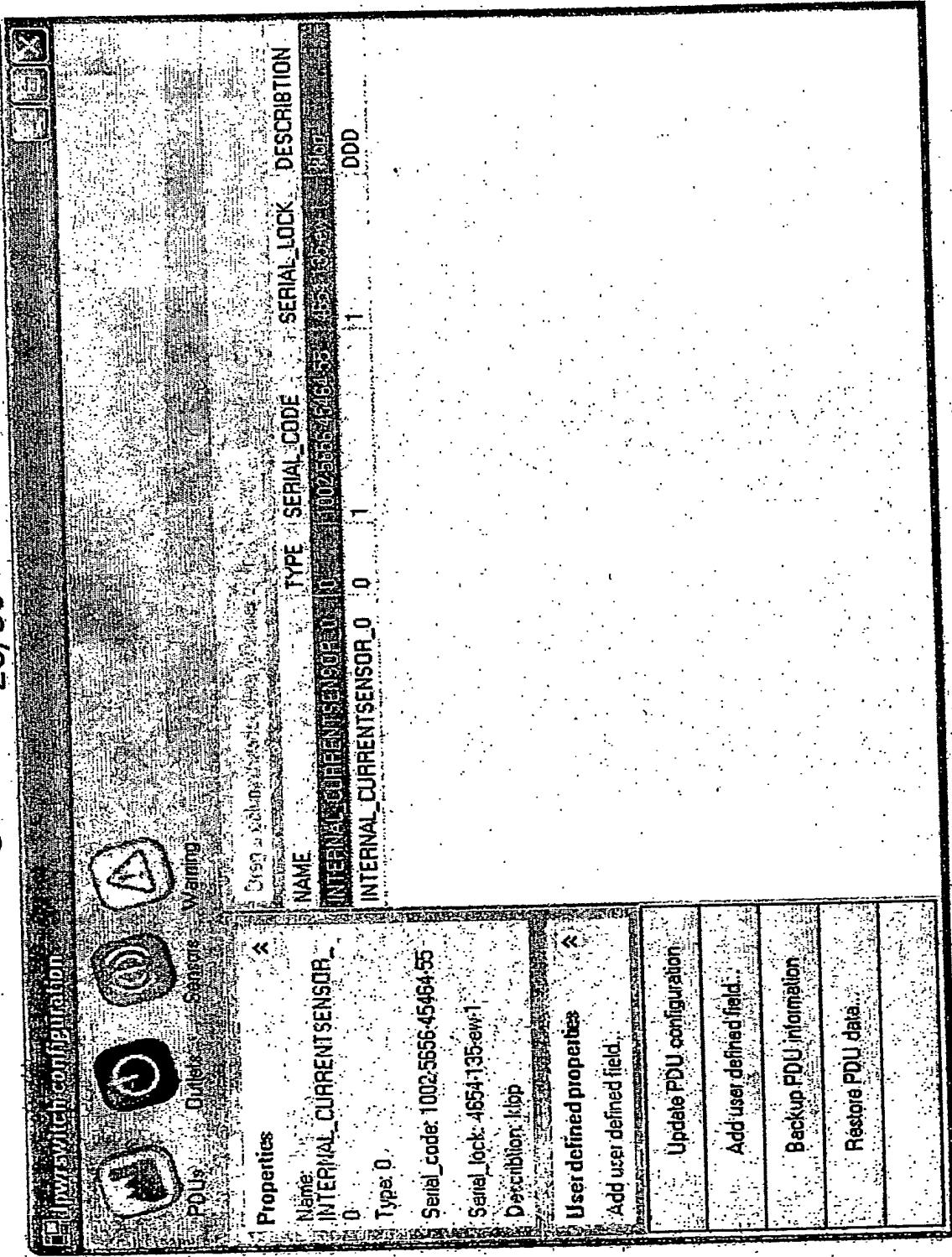
31 AUG. 2004

Modtaget

Fig. 46



26/30



Patent- og  
Varemærkestyrelsen

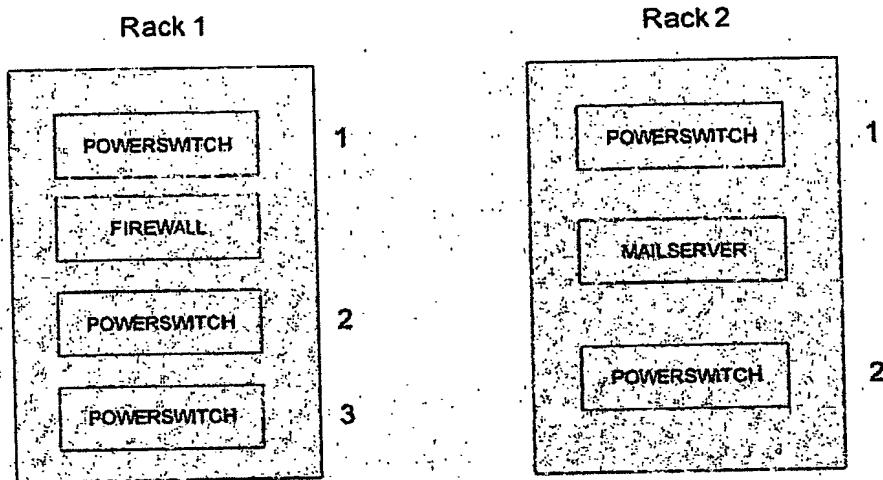
31 AUG. 2004

Modtaget

Fig. 47

Fig. 48

**Servercenter 1**



**Servercenter 2**

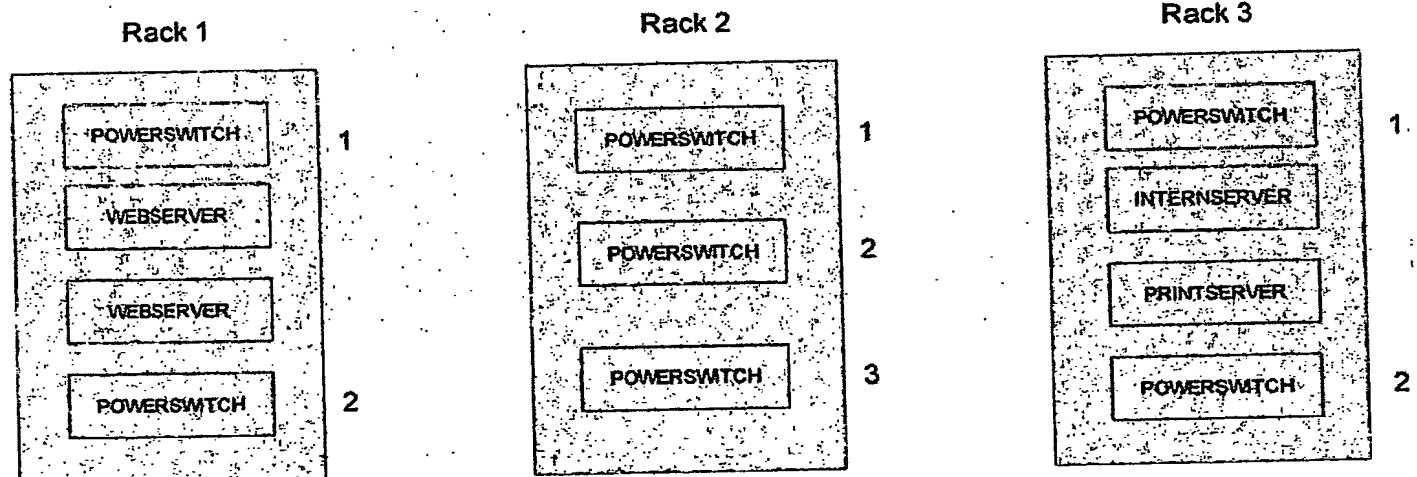
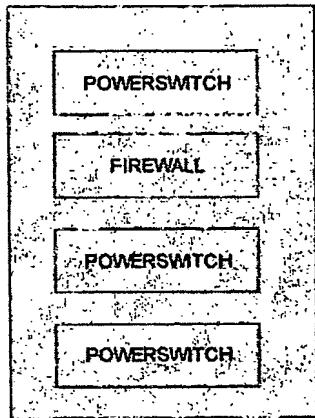


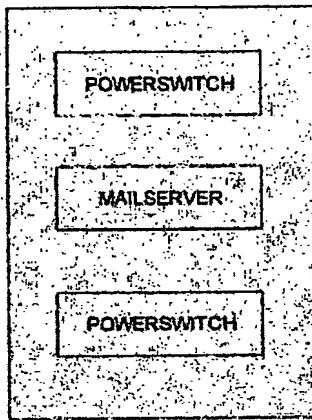
Fig. 48

**Servercenter 1**

Rack 1

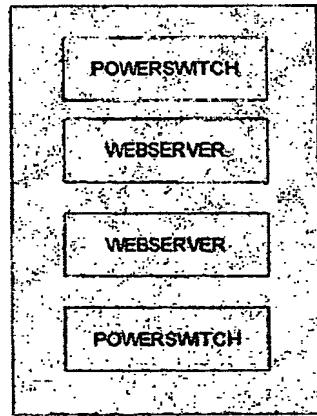


Rack 2

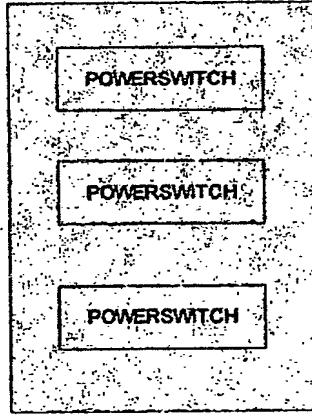


**Servercenter 2**

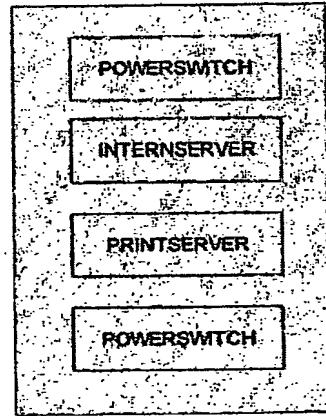
Rack 1



Rack 2



Rack 3



31.08.2004

Meldtaget

Fig. 49

28/30

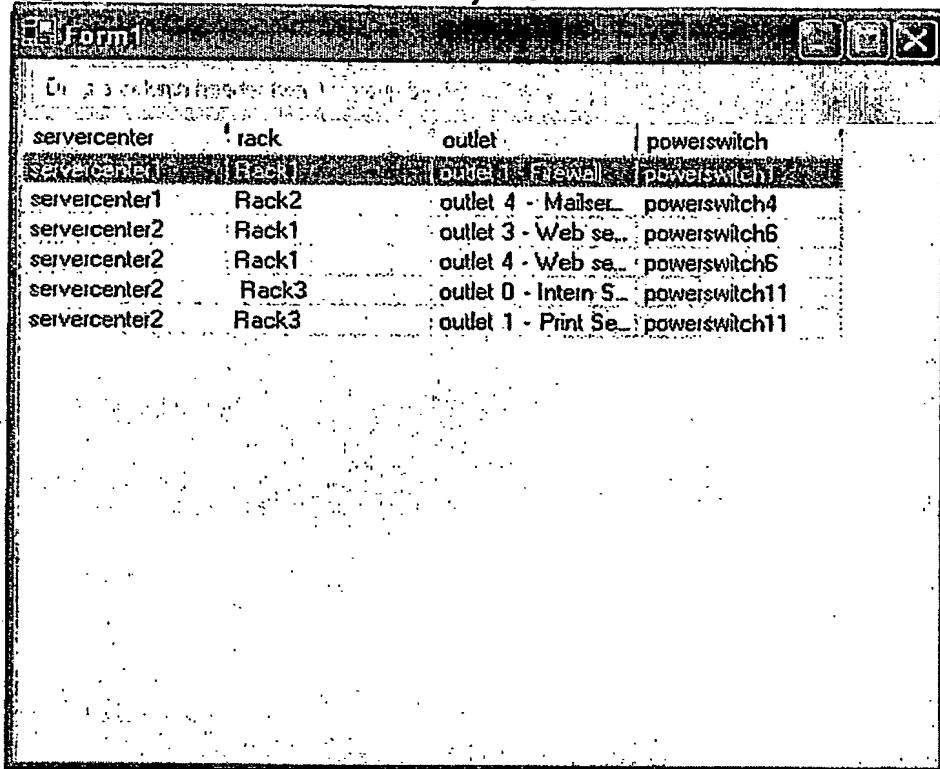
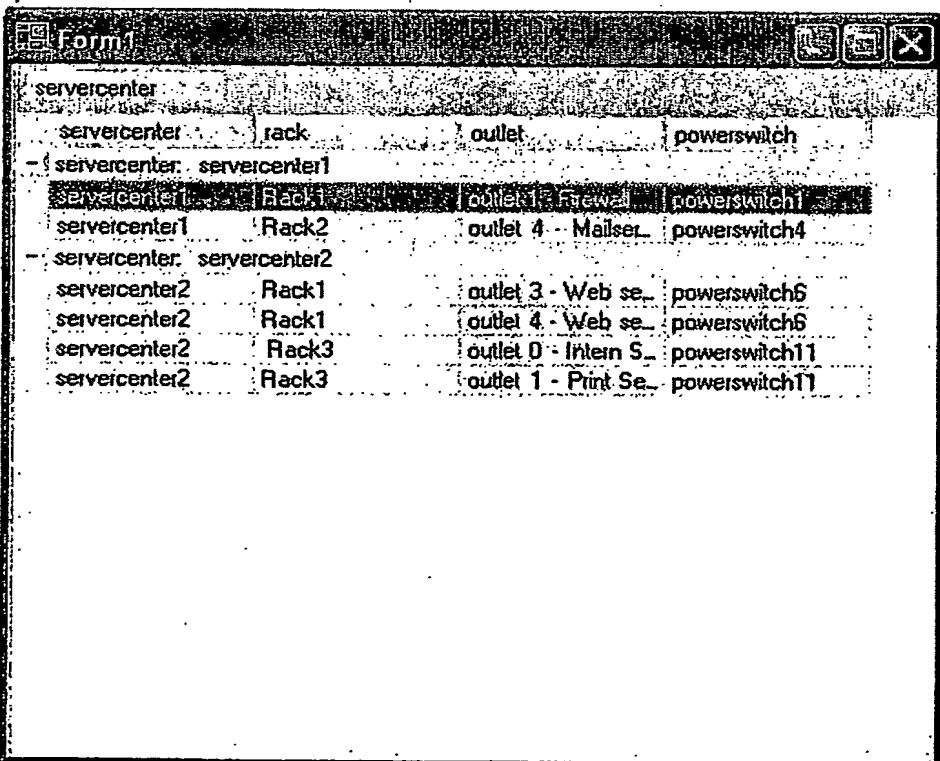


Fig. 50



31 AUG. 2004

Modtaget

29/30

Fig. 51

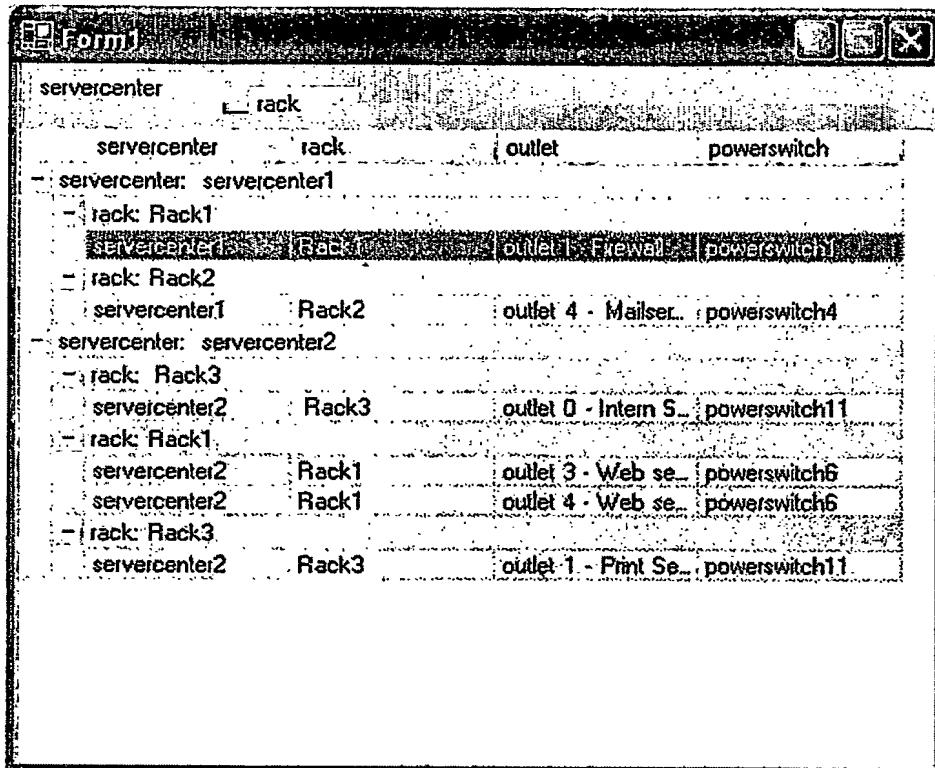
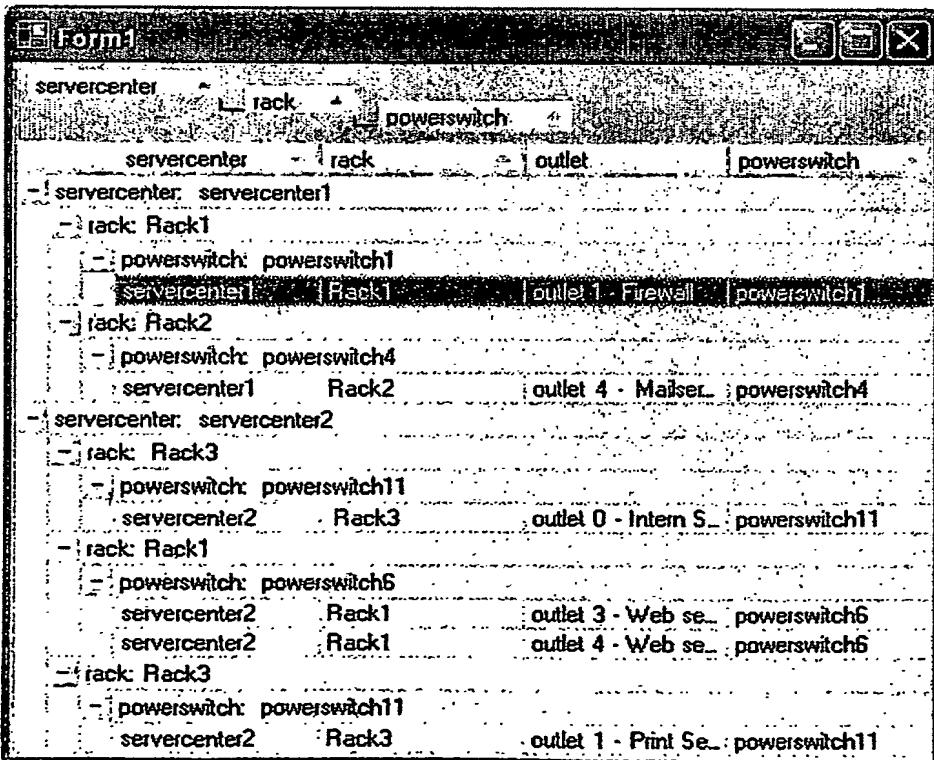


Fig. 52



31 AUG. 2004

Modtaget

30/30

Fig. 53

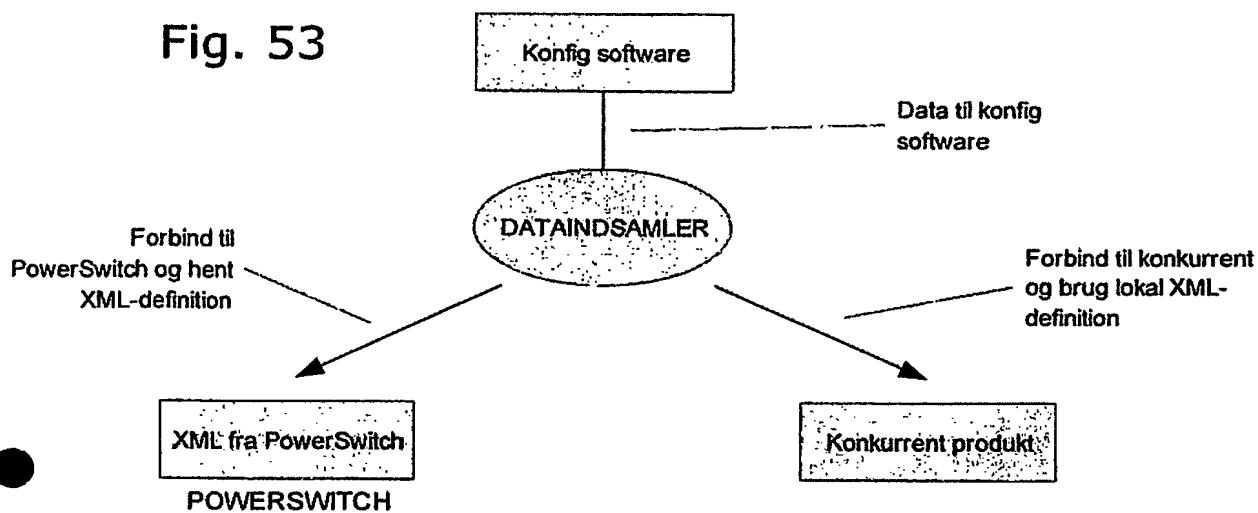
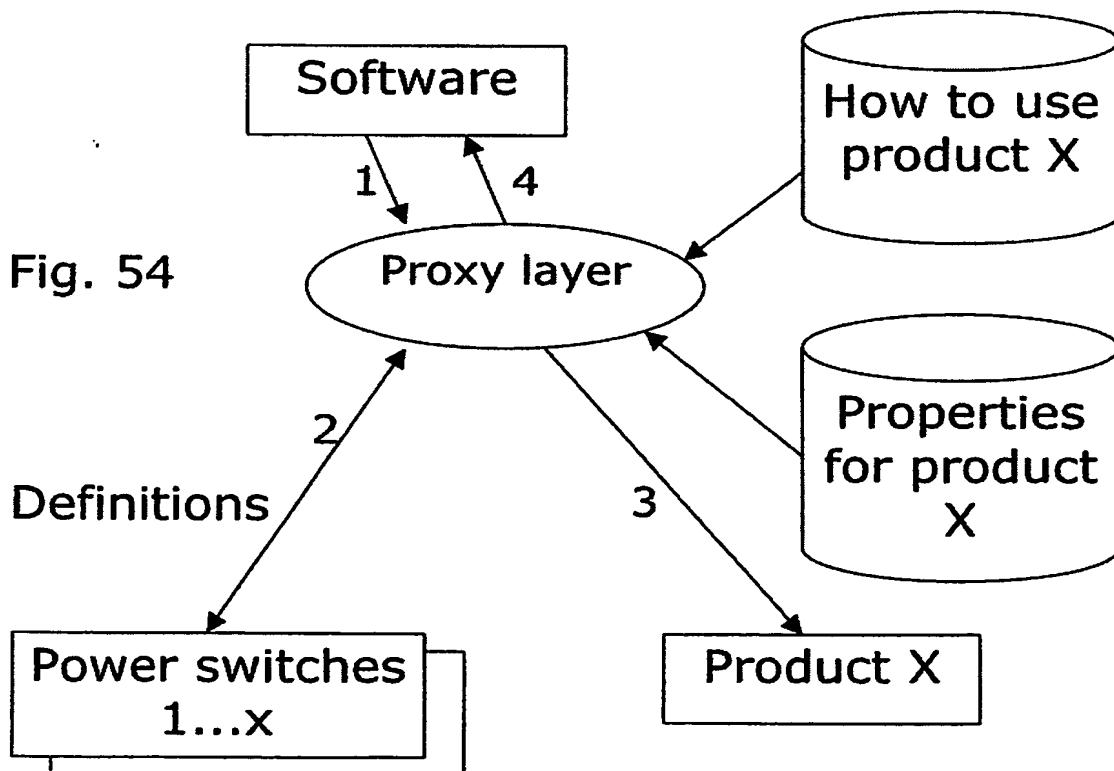


Fig. 54



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

**BLACK BORDERS**

**IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

**FADED TEXT OR DRAWING**

**BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

**SKEWED/SLANTED IMAGES**

**COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

**GRAY SCALE DOCUMENTS**

**LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

**REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

**OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**